



**APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP): UNA METODOLOGÍA EN
LA INTERPRETACIÓN DE GRÁFICOS ESTADÍSTICOS**

JAMES OLARTE RAMOS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

MANIZALES

2021

**APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP): UNA METODOLOGÍA EN
LA INTERPRETACIÓN DE GRÁFICOS ESTADÍSTICOS**

Autor

JAMES OLARTE RAMOS

Proyecto de grado para optar al título de Magister en Enseñanzas de las Ciencias

Tutora

SANDRA MARÍA QUINTERO CORREA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES.

FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

MANIZALES

2021

DEDICATORIA

Primero que todo a Dios, quien dirige diariamente mi vida, quien me lleva de su mano y me brinda la fuerza necesaria para enfrentar el día a día

A mis padres Álvaro y Amira, quienes me enseñaron que es mediante el sacrificio, la lucha y el trabajo constante la manera en que se alcanzan los sueños y se logran las metas.

A mi esposa, amiga y compañera Marínela Moreno quien me apoyó y animó de manera permanente para que lograr alcanzar con éxito la maestría.

A mis hijos Angie, Paula, Julián, Jesús David y mi nietecita Luna del Mar, quienes son el regalo más bonito que tengo, el motor de mi vida y que son aquellas personitas por las que lucho diariamente para darles un futuro mejor.

A mis profesoras: Sandra María Quintero Correa y Ana Milena López Rúa por su paciencia y ayuda incondicional.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer primero a Dios por permitirme contar con salud y la posibilidad de culminar este gran reto.

Un agradecimiento muy especial a la I.E R. Bocana Posetas, del municipio de San Vicente del Caguán, Caquetá, a sus rectores entrante JHON HERLY ALVIS y saliente ELIDER MENDEZ y a toda la comunidad educativa que me brindaron su apoyo, para lograr sacar esta investigación adelante.

A mi familia por ser el principal cimiento de mi vida y brindarme un apoyo permanente e incondicional durante el proceso.

A mi asesora y maestra Sandra María Quintero Correa, por su paciencia, su exigencia y apoyo permanente.

A la señora coordinadora Ana Milena López Rúa, por brindarme tanto conocimiento a través de sus enseñanzas, por ser esa voz de ánimo y guía en todo el proceso de la maestría.

RESUMEN

El presente trabajo investigativo muestra los aportes que tiene la vinculación de la metodología Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): Una metodología en la interpretación de gráficos estadísticos, en estudiantes de grado sexto (6°) de la Institución Educativa Rural Bocanas Posetas, del municipio de San Vicente del Caguán, en el departamento del Caquetá. Para esta se usó un enfoque metodológico cualitativo de tipo descriptivo, con el cual se implementó una intervención didáctica en tres momentos (ubicación, desubicación y reenfoque); en el momento de ubicación, se presentó a los estudiantes dos instrumentos iniciales, uno para desarrollar de manera individual y el otro para ser trabajado en parejas, con ellos se buscaba indagar ideas previas, identificar dificultades, fortalezas y la forma como los estudiantes realizaban la lectura y la interpretación de gráficos estadísticos.

En el momento de desubicación, se propusieron actividades para generar procesos de aprendizaje mediante el desarrollo de las habilidades de interpretación de gráficos estadísticos, vinculando a la metodología del ABP en situaciones problema; finalmente, en el momento de reenfoque, se estableció si hubieron cambios o no en la forma como los participantes resolvían situaciones problema utilizando el instrumento final, así como la implementación de una entrevista semiestructurada, mediante la cual se logró verificar la eficacia de la estrategia utilizada después de la aplicación de la Unidad Didáctica.

Palabras claves: Habilidades de lectura e interpretación de gráficos, Aprendizaje Basado en Problemas, situaciones problema.

ABSTRACT

The present investigative work shows the contributions of the linkage of the Problem-Based Learning (PBL) methodology: A methodology in the interpretation of statistical graphs, in sixth grade (6th) students of the Bocanas Posetas Rural Educational Institution, of the municipality from San Vicente del Caguán, in the department of Caquetá. For this, a qualitative descriptive methodological approach was used, with which a didactic intervention was implemented in three moments (location, dislocation and refocusing); At the time of placement, the students were presented with two initial instruments, one to be developed individually and the other to be worked on in pairs, with them they sought to investigate previous ideas, identify difficulties, strengths and the way in which the students carried out the reading and interpreting statistical graphs.

At the time of relocation, activities were proposed to generate learning processes through the development of statistical graphics interpretation skills, linking to the PBL methodology in problem situations; finally, at the time of refocusing, it was established whether or not there were changes in the way the participants solved problem situations using the final instrument, as well as the implementation of a semi-structured interview, through which it was possible to verify the effectiveness of the strategy used after the application of the Didactic Unit.

Keywords: Chart reading and interpretation skills, Problem Based Learning, problem situations

CONTENIDO

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | PRESENTACIÓN..... | 9 |
| 2 | ANTECEDENTES..... | 11 |
| 3 | ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN..... | 20 |
| 5 | JUSTIFICACION..... | 23 |
| 6 | REFERENTE TEÓRICO..... | 25 |
| 7 | OBJETIVOS..... | 39 |
| 7.1 | OBJETIVO GENERAL..... | 39 |
| 7.2 | OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 39 |
| 8 | METODOLOGÍA..... | 40 |
| 9 | ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS..... | 47 |
| 10 | CONCLUSIONES..... | 72 |
| 11 | RECOMENDACIONES..... | 73 |
| 12 | REFERENCIAS..... | 74 |
| 13 | ANEXOS..... | 77 |

LISTA DE IMAGNES

| | |
|-----------------|----|
| Imagen 1 | 55 |
| Imagen 3 | 55 |
| Imagen 4 | 57 |
| Imagen 5 | 57 |
| Imagen 6 | 58 |
| Imagen 7 | 58 |
| Imagen 8 | 61 |
| Imagen 9 | 61 |
| Imagen 10 | 62 |
| Imagen 11 | 62 |

1 PRESENTACIÓN

La Institución Educativa Rural Bocanas Posetas, ubicada en el municipio de San Vicente del Caguán, en el departamento del Caquetá, es una región donde se viven problemáticas sociales por ser zona de litigio con el departamento del Meta, zona de reserva forestal y zona de posconflicto, además esta institución educativa presenta dificultades en lo referido al pensamiento aleatorio y sistemas de datos, por cuanto así aparece en los informes por parte del MEN sobre de los índices sintéticos de calidad (ISCE) de las zonas que presentan esta clase de problemas; dicho informe muestra un bajo rendimiento en las competencias de resolución y razonamiento en matemáticas, mostrando específicamente falencias en el ámbito de la estadística o pensamiento aleatorio al mostrar déficit de hasta el 45% en el análisis y resolución de problemas que requieran conceptos estadísticos básicos (MEN, Ministerio de Educación Nacional, 2018).

De acuerdo al documento de análisis de pruebas SABER de la Institución educativa rural Bocanas Posetas 2017, “según la distribución presentada por niveles de desempeño se evidencia que el 27% de los estudiantes del grado tercero que presentaron la prueba se encuentran en el nivel Insuficiente; igualmente los resultados de las pruebas SABER de ese mismo año para el grado quinto (5°) arroja un resultado que un 78% de los estudiante, se encuentran en el nivel Insuficiente de pensamiento numérico variacional y razonamiento.

Por lo anterior, esta investigación tuvo el propósito de analizar los aportes que genera la vinculación de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), como una metodología en la interpretación de gráficos estadísticos, teniendo en cuenta este objetivo, se decidió implementar una unidad didáctica en la que se desarrollaran tres momentos: ubicación, desubicación y reenfoque. En el momento de ubicación, se presentó a los estudiantes dos instrumentos iniciales, uno para desarrollar de manera individual y el otro para ser trabajado en parejas, con ellos se buscaba indagar ideas previas, identificar dificultades, fortalezas y la forma como los estudiantes realizaban la lectura y la interpretación de gráficos estadísticos.

En el momento de desubicación, se propusieron actividades para generar procesos de aprendizaje mediante el desarrollo de habilidades interpretación de gráficos estadísticos, vinculando a la metodología del ABP en situaciones problema; finalmente, en el momento de reenfoque, se estableció si hubo cambios o no en la forma como los participantes resolvían situaciones utilizando el instrumento final, así como una entrevista semiestructurada en la que los participantes describieron los cambios percibidos antes y después de la implementación de la Unidad didáctica.

Una vez se tuvieron las evidencias a través de la aplicación de los instrumentos, se procedió a realizar el análisis y la triangulación de la información teniendo en cuenta los referentes teóricos y reflexiones propias de los autores. A partir de dicho análisis, se logró evidenciar los aportes que genera la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de las habilidades de lectura e interpretación de gráficos estadísticos.

Para el informe final, esta investigación se organizó en seis partes; en la primera, se especifica de manera general el problema, la justificación y los objetivos de la investigación; para la segunda parte se desarrolló el marco conceptual en el cual se sustenta la investigación, describiendo los teóricos de: la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas, y la lectura e interpretación de gráficos estadísticos; la tercera parte se refiere a la metodología, el enfoque y alcance de la investigación, así como el contexto en el que se desarrolló; a su vez, se detalla la unidad de análisis y las distintas técnicas aplicadas para la recolección de la información y la forma en que esta va a ser tratada y analizada; luego, se precisan los resultados obtenidos y el análisis de los mismos para emitir conclusiones de la investigación y recomendaciones para los futuros investigadores.

2 ANTECEDENTES

Una de las problemáticas más comunes en el área de matemáticas para la educación Básica Primaria, es la interpretación de gráficos estadísticos y la forma como los estudiantes abordan las situaciones problema, ello se ha ido visualizando en los resultados de las pruebas SABER de los grado tercero y quinto, por lo tanto es importante hacer énfasis en la fundamentación de las habilidades de pensamiento aleatorio y sistema de datos, para centrar esfuerzos en mejorar el aprendizaje de esta área fomentando en el educando la reflexión, con el fin de generar consciencia y direccionar procesos hacia la resolución de problemas relacionados con otras ciencias y su vida cotidiana.

Por lo anterior se tuvieron en cuenta diferentes fuentes bibliográficas que demostraron la importancia de incluir en los procesos de enseñanza el desarrollo de la metodología (ABP) y los trabajos realizados sobre el aprendizaje desde la interpretación de gráficos estadísticos.

La metodología Problem Based Learning, o Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), es una metodología que viene siendo aplicada por muchas instituciones educativas con el fin de salir del aprendizaje tradicional, con la cual se busca investigar y resolver problemas de la vida diaria, la cual hace que los estudiantes se comprometan y adquieran un aprendizaje profundo; a partir de la solución de un problema de la vida cotidiana, que debe ser analizado y solucionado en su totalidad por parte de los estudiantes con la guía del docente, donde éste crea un ambiente de trabajo en equipo, adecuado para inducirlos a pensar de una manera propositiva y crítica, para que logren dar solución a una problemática que les propone.

Para Vargas (2018), quien desarrollo una estrategia para ser implementada dentro de la IED Grancolombiano de Bogotá como medio para desarrollar el modelo ABP en las clases de matemáticas, con los estudiantes del curso 609 de la jornada de la tarde del ciclo 3, donde desarrollo la propuesta de intervención en el aula mediante una secuencia didáctica en resolución de problemas con los números enteros bajo la estrategia “PENSAR,

la propuesta de intervención nace de una necesidad empírica específica, con el deseo de mejorar las prácticas de aula, buscando dar respuesta a la pregunta orientadora y a la hipótesis de investigación acción que se planteaba y partiendo del desarrollo de la propuesta de intervención que estaba integrada por la planeación de una secuencia de actividades de 24 sesiones. Para recolección de la información empleó un diario de campo y de reflexión del docente además del portafolio del estudiante llevando así a generar dos categorías de análisis; planteamiento e interpretación del problema y el desarrollo de habilidades y estrategias de resolución de problemas.

Las conclusiones a que llegó Vargas (2018) donde evidenció que los estudiantes se mostraron más participativos en cada una de las etapas de la estrategia “PENSAR” más aún en las que se desarrollaron por subcomunidades, debido a que el trabajo ayudo a nivelar desempeños en competencias matemáticas a la mayoría de estudiantes que lo necesitaban a partir de las competencias comunicativas, argumentativas y colaborativas, mostrando un buen trabajo colaborativo a partir de un interés común, favoreciendo el compromiso mediante la elaboración de estrategias y habilidades en el planteamiento y resolución de un problema.

En cuanto a comunicación y argumentación en matemáticas y la evaluación en el desarrollo de las etapas del “PENSAR”, las tablas de captura de la información planeadas, las preguntas faseadas y desarrolladas en la intervención, redirigieron y encaminaron la solución la situación en cada una de las subcomunidades, evidenciando ser una herramienta eficaz en la enseñanza, fortaleciendo y dirigiendo estos tres aspectos bajo el modelo ABP. El alinear los roles del estudiante dentro de una secuencia dentro del modelo ABP y potenciar su protagonismo en el aula, desarrollando su confianza al elaborar ideas matemáticas, generó impacto desde la emocionalidad y motivación respecto a la percepción de la resolución de problemas en matemáticas, más allá de los resultados de la evaluación, logro mejorar y mantener el interés por las clases de dicha área.

En cuanto a la autoevaluación en el desarrollo de la estrategia “PENSAR” la consideró como la quinta etapa, sin embargo al realizar la intervención se pudo determinar

la importancia de esta como un proceso transversal a lo largo del desarrollo de la estrategia en resolución de problemas, convirtiéndose en un monitor constante de las reflexiones del estudiante y de sus avances respecto de la resolución, se pudo resaltar que para que los estudiantes pudieran mejorar en la evaluación debían cumplir tres condiciones : tener un objetivo de aprendizaje claro; monitorear su proceso de aprendizaje y tomar acciones para alcanzar el objetivo planteado, por ello la autoevaluación facilitó una evaluación que cumpliera con estas condiciones y en consecuencia la resolución de un problema.

Henao (2018), en “El ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) en el aprendizaje de los números racionales”, menciona que dicha investigación fue el producto de una propuesta de enseñanza para el aula, debido a que los estudiantes presentaban cierta aversión por dicho concepto que se incrementaba al paso de los años escolares, así mismo, no lograban resolver situaciones problema cuando tenían una relación con dicho conjunto numérico. En la misma medida la problemática radicaba en la dificultad de los estudiantes en la comprensión de situaciones problema, por lo que adquirió importancia el ABP, por ello tuvo como finalidad, diseñar una herramienta tecnológica bajo el ABP que mejorara los procesos de aprendizaje de los números racionales en las estudiantes del grado séptimo, desarrollado en el Colegio Emilia Riquelme de la ciudad de Medellín. Los resultados obtenidos dieron cumplimiento al objetivo propuesto, el cual era analizar cómo una herramienta tecnológica bajo el ABP mejoraba los procesos de aprendizaje de los números racionales en estudiantes de grado séptimo, debido a que se evidencio un avance significativo en la interpretación lectora de las estudiantes, a través de la resolución y construcción de situaciones problema, desde las actitudes y habilidades que les produjo la herramienta tecnológica (plataforma Moodle y videojuego en Erudito), apoyada en el ABP para favorecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de los números racionales, el aporte del ABP en la apropiación del lenguaje matemático y la formulación de preguntas acordes al concepto, que lograron evidenciar por medio de foros virtuales, la contribución de las herramientas tecnológicas apoyadas en el ABP para el aprendizaje de los conceptos matemáticos.

Las conclusiones a que llegó fueron el gran avance adquirido por las estudiantes durante las pruebas no sólo en la parte actitudinal; si no también la participación activa, el mejoramiento de la concentración, la autonomía de aprendizaje, buen desempeño en el trabajo colaborativo, sino también en las habilidades que se logró percibir en ellas a nivel procedimental, esto se pudo ver evidenciado al realizar el análisis de la prueba final comparada con la diagnóstica, mejorando la comprensión de lectura a partir de la interpretación, análisis, solución de problemas, argumentación y proposición; también se pudo evidenciar por medio de la participación y motivación que presentaron las estudiantes en las actividades desarrolladas en la sala de informática y por fuera de ella como los videojuegos, los videos y recursos que fueron presentados en la plataforma como apoyo al proceso de aprendizaje de conceptos matemáticos, por lo tanto se pudo concluir que la herramienta tecnológica favorece y facilita el aprendizaje de los números racionales, gracias al uso de la plataforma Moodle, los diálogos entre estudiantes y docente, la construcción y desarrollo de situaciones problema con los pasos sugeridos por Polya, fueron un puente facilitador en la elaboración de preguntas, que permitió un aprendizaje crítico y reflexivo del concepto, además, logró evidenciar la comprensión del tema correspondiente a los números racionales, por medio del lenguaje matemático empleado en los cuestionamientos; también concluyó que las estudiantes adquirieron un aprendizaje significativo crítico del concepto de los números racionales, ya que en la parte evaluativa se evidenció un proceso positivo en dicha temática, donde se vio una evolución importante en la interpretación gráfica, uso de diferentes modelos y estrategias para resolver problemas de contenido numérico y variacional.

De acuerdo a las anteriores investigaciones que han sido experiencias sobresalientes, lograron enriquecer y mejorar aspectos de tipo conceptual, actitudinal y procedimental en los estudiantes, a través de la exploración y experimentación, produciendo en estos la participación activa, la autonomía y un buen trabajo colaborativo, desarrollando en los estudiantes la comprensión de gráficos estadísticos y la lectura crítica de los mismos. También son muy interesantes estas investigaciones porque una de ellas logro transvelizar las Tics, como apoyo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes,

aprovechando la cercanía y familiaridad que estos tienen para la manipulación de estos dispositivos y programas; y de igual manera mejoraron los resultados en la evaluación, ya que los estudiantes lograron identificar las tres condiciones de esta como son: el objetivo del aprendizaje, monitorear su propio proceso de aprendizaje y buscar acciones para alcanzar los objetivos propuestos; con el fin de desarrollar autonomía en su proceso de aprendizaje.

En cuanto al aprendizaje desde la interpretación de gráficos estadísticos, se tiene que en la actualidad el uso de gráficos para analizar y presentar información estadísticas es cada día más frecuente en los ámbitos científicos, empresariales y medios de comunicación; en consecuencia los conocimientos y las habilidades para la interpretación de manera adecuada y lógica sobre la información que proporcionan los gráficos se convierte en una competencia básica de cultura estadística para todos los ciudadanos en la actualidad. Inicialmente los gráficos se utilizaron como medio para facilitar la comunicación y visualización de los datos que se presentaban mediante tablas numéricas. Pero, en la actualidad su uso va mucho más allá de dicho propósito, además de ser un instrumento para presentar y comunicar información en forma visual y accesible, son utilizadas como una herramienta en el proceso de análisis de datos y la toma de decisiones. En cuanto a esta segunda categoría se tomaron las siguientes investigaciones tales como:

García, Barros y otros (2019), trabajaron sobre estrategias pedagógicas para la enseñanza-aprendizaje de la estadística en los grados 6° y 7° de la Institución Educativa Leónidas Acuña de Valledupar, con el objeto de llevar a cabo un análisis de las estrategias pedagógicas, para el aprendizaje de la estadística; donde aplicaron un cuestionario tipo Likert, con cinco opciones de respuestas, y con enfoque cuantitativo y diseño no experimental, al final de la investigación concluyeron que la utilización de estrategias pedagógicas en el proceso del aprendizaje, favorecían el proceso de la interrelación del saber estadístico entre el estudiante y el docente, contribuyendo al desarrollo de las competencias y a la reconstrucción de estrategias que permiten optimizar los pensamientos aleatorios y los sistemas de datos, en los procesos de aprendizaje, en los

ámbitos escolares, en las ciencias cuantitativas. Igualmente, que es necesario diagnosticar las actitudes de los grupos (experimental y control), antes de implementar las estrategias que coadyuven a fortalecer el proceso enseñanza– aprendizaje.

Finalmente, se logró concluir que la propuesta de Implementar estrategias pedagógicas que coadyuven, a fortalecer el proceso enseñanza– aprendizaje de la estadística en estos grados, resultado viable para convertirse en una alternativa válida, para que los docentes abandonen la metodología tradicional, en el proceso enseñanza– aprendizaje de la estadística, puesto que las estrategias didácticas implementadas les permitieron a los estudiantes participar de manera activa y permanente, favoreciendo así un aprendizaje significativo.

Ramírez (2019), en su trabajo “Desarrollo de una cultura estadística en niños y niñas de sexto grado del I.A.J.M. del municipio de Soacha”, la cual inició con la realización de un diagnóstico que se les hizo a los estudiantes, con el fin de determinar su nivel de desempeño en el momento de encontrarse con un problema o investigación estadística. Para la realización del diagnóstico se evidenció el desempeño de los estudiantes en tres dimensiones como lo son: la construcción y representación gráfica de información proveniente de un estudio estadístico; la formulación y desarrollo de problemas a partir de conjuntos de datos provenientes de diferentes fuentes de información; y la comparación, interpretación y justificación crítica de información y problemas estadísticos.

Que, de acuerdo al resultado obtenido con la investigación, concluyó que la principal dificultad que presentaban los estudiantes, era la falta de interpretación y justificación de la información dentro de un estudio estadístico, llevándolos a conclusiones e interpretaciones que no tenían coherencia o relación con los resultados arrojados por el estudio. A partir de los resultados, realizó el diseño de una propuesta pedagógica, que ayudara a mejorar el proceso de aprendizaje de la estadística, haciendo principalmente énfasis en el desarrollo de habilidades para comparar e interpretar información estadística, a partir de problemas cotidianos planteados; para su propuesta pedagógica Ramírez (2019), tomó fundamentos pedagógicos de la teoría constructivista de Ausubel y el aprendizaje

basado en problemas (ABP). Estas dos teorías que sugieren desarrollar contenidos pedagógicos estructurados, con aplicaciones propias del contexto y con el objetivo de propiciar un aprendizaje significativo.

Otra de las conclusiones es que la cultura estadística hace parte de la educación general de los futuros ciudadanos adultos, ya que con esta adquieren la capacidad de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos que con frecuencia aparecen en los medios informativos, para el desarrollo de una cultura estadística por ello se debe hacer énfasis en el desarrollo de las ideas estadísticas fundamentales en lugar de presentar la estadística como un conjunto de procedimientos.

Las anteriores investigaciones son muy interesantes en el desarrollo del actual trabajo, por cuanto demuestran que la cultura de la estadística hace parte de la educación de los jóvenes, ya que a diario se ven y se verán inundados por los diferentes medios y a lo largo de su vida de esta clase de información; estos trabajos resaltan lo necesario de ayudar a potenciar la capacidad de interpretación de los gráficos estadísticos; ya que hace parte del ciudadano bien informado, para que logre enfrentarse de manera crítica a la sociedad de la información; de allí que hagan también referencia a que es necesario de partir del contexto del estudiante para extraer los datos para el aprendizaje, debido a que es información más llamativa y entendible para el estudiante y poder extraer de manera más fácil la información cualitativa y cuantitativa y esto los puede ayudar a que brinden unas explicaciones más allá de lo que arrojan los datos.

Desde el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para la lectura e interpretación de gráficos estadísticos, siendo el objetivo principal del presente trabajo como lo es el desarrollo de análisis de gráficos estadísticos, utilizando la metodología ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) y donde se espera tener como base en situaciones problémicas del entorno social de los educandos, por ello se tienen en cuenta investigaciones anteriores muy interesantes, que serán tenidos en cuenta porque resaltan la importancia del ABP, como una metodología para la lectura e interpretación de gráficos estadísticos, entre las que se destacan las siguientes:

Restrepo y Quiñones (2015), quienes trabajaron sobre el desarrollo de la competencia interpretativa en matemáticas con mediaciones de las TIC, en estudiantes de grado sexto de la I.E.D. República de Estados Unidos de América; donde se presentó una propuesta para la implementación de una estrategia en el desarrollo de la competencia de interpretar información presentada en gráficas y tablas, mediante en el uso de las TICs y el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP); para la construcción de este planteamiento, se formuló un diseño instruccional fundamentado en el modelo ADDIE, el cual propone una fase de análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación.

Las conclusiones llegadas se evidenciaron que la estrategia pedagógica implementada fue muy motivante y logrando los objetivos en cuanto al desarrollo de la competencia interpretativa en los niños y niñas de grado sexto. El haber planteado una estrategia basada en problemas (ABP) y soportado por las TIC, permitió que el recurso didáctico tuviera un impacto positivo en los estudiantes; igualmente que los procesos de seguimiento a instrucciones y de lectura comprensiva que no eran las más desarrolladas, sin embargo, permitió de forma general que los estudiantes avanzaran en el manejo de herramientas tecnológicas diferentes a las que habitualmente utilizan en su cotidianidad.

Espinoza (2014), en “Aprendizaje basado en problemas para enseñar y aprender estadística y probabilidad”, se llevó a cabo en Colegio de Coronel, de la Ciudad de Chile; con el fin de buscar establecer la influencia de una propuesta metodológica activa a través del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en las estrategias de aprendizajes, la motivación y el rendimiento académico; para abordar los contenidos de Estadística y Probabilidades, y con objetivo central de evaluar sus efectos en el aprendizaje significativo de los estudiantes del cuarto año de educación media. La investigación se realizó por medio de un diseño experimental; donde se compararon dos grupos en rendimiento académico: motivación y estrategias de aprendizajes y que de acuerdo a esta investigación se concluyó que la implementación del ABP está pensada para promover el aprendizaje en equipos colaborativos que favorecen la construcción del conocimiento a partir de actividades a resolver, facilitando la adquisición de un aprendizaje significativo. Los resultados obtenidos

muestran cambios estadísticamente significativos en algunas de las categorías analizadas como indicadores de aprendizaje significativo y una valoración favorable.

En relación a la influencia de la propuesta de aula en el razonamiento científico y matemático, según los resultados que se obtuvo a través del test de Lawson en dos mediciones, se pudo afirmar que el GE mostro cambios estadísticamente significativos en el nivel de razonamiento, desde las operaciones concretas a las de transición y formal, mientras que en el GC un gran número de alumnos se mantuvieron en el nivel operaciones concretas en la segunda medición. De aquí se puede inferir que una gran cantidad de estudiantes del GE se ubicaron en el nivel de razonamiento de transición y muy pocos alcanzaron el razonamiento formal. Al comparar los resultados obtenidos por ambos grupos en la segunda medición, se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa a favor del grupo experimental según la prueba U de Mann-Whitney A partir de estos resultados se pudo deducir que la enseñanza de la probabilidad, debe promover tareas de resolución como el planteamiento de problemas de probabilidad donde se pongan en juego el contenido y el desarrollo de procesos de razonamiento que generen intuiciones correctas.

Los anteriores trabajos, serán de gran utilidad en el desarrollo de la presente investigación, debido a que dejan en claro la importancia y la necesidad de diseñar estrategias didácticas tendientes a implementar el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), como metodología para la interpretación de gráficos estadísticos en estudiantes del grado sexto; teniendo en cuenta que el estudio de la estadística ha venido cogiendo gran auge en la actualidad, y que su aplicación es de gran uso en todos los campos del saber; por eso en la educación básica es realmente necesaria su enseñanza, debido a que se ha convertido en una ciencia eficaz, que permite describir con gran margen de probabilidad los pronósticos y valores de datos económicos, políticos, sociales, psicológicos, entre otros; constituyéndose en una herramienta esencial al permitir relacionar y analizar datos obtenidos, para la resolución de problemas y la toma de decisiones, por ello principalmente es en este campo donde los gráficos estadísticos se constituyen en base fundamental dentro de los ámbitos de la educación en la estadística.

3 ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Desde siempre en Colombia se ha evidenciado el problema del aprendizaje de las matemáticas, debido a que por lo general se ha realizado de manera unidireccional o magistral; los conocimientos han sido transmitidos por el docente a los estudiantes de manera tradicional; originando una desmotivación en ellos, por ello se dice que las matemáticas históricamente han venido siendo enseñada mediante la memorización de ciertas reglas que el estudiante debe aplicar, pero que en muchos de los casos se hacen incomprensibles, monótonas y aburridas, donde pocas veces se utiliza la capacidad lógica y el razonamiento; esto puede ocurrir porque se maneja un lenguaje un tanto “difícil” (según los estudiantes), al ser simbólico y abstracto exige un esfuerzo permanente por parte de los educandos.

Igualmente, el aprendizaje tradicional de la estadística se encuentra inmersa en el currículo de las matemáticas, debido a que en las Instituciones Educativas se centran más en los procedimientos de cálculo y análisis y no se desarrolla la habilidad de pensar estadísticamente. Mallovs (1998) mencionado por Ribeiro 2016; sobre esta forma de enseñanza menciona que "... por lo general, las personas aprenden métodos, pero no cómo se aplican, o cómo interpretar resultados” (p. 2). Convirtiéndose en un gran desafío para que los educadores y los investigadores desarrollen una teoría y estudios para explicar cómo pensar estadísticamente.

Teniendo en cuenta lo anterior los estudiantes de la I.E R. Bocanas Posetas, Sede Central del municipio de San Vicente del Caguán se enfrentan a diferentes problemáticas del orden social por ser zona de postconflicto, zona de reserva forestal y litigio entre los departamentos de Caquetá y Meta, lo cual puede afectar su rendimiento académico y entre ellas las matemáticas, y en especial el pensamiento aleatorio y sistemas de datos, por cuanto así aparece en los informes por parte del MEN sobre de los índices sintéticos de calidad (ISCE) de las zonas que presentan estos problemas; dicho informe muestra un bajo rendimiento en las competencias de resolución y razonamiento en matemáticas, mostrando específicamente falencias en el ámbito de la estadística o pensamiento aleatorio al mostrar

déficit de hasta el 45% en el análisis y resolución de problemas que requieran conceptos estadísticos básicos (MEN, Ministerio de Educación Nacional, 2018).

De acuerdo al documento de análisis de pruebas SABER de la Institución educativa rural Bocanas Posetas 2017, “según la distribución presentada por niveles de desempeño se evidencia que el 27% de los estudiantes del grado tercero que presentaron la prueba se encuentran en el nivel Insuficiente: esto significa que dos de los componentes evaluados según la matriz de referencia (Geométrico-métrico y Aleatorio) en este grupo no lograron desarrollarlas; en otras palabras el estudiante promedio ubicado en este nivel no supera las preguntas de menor complejidad para el caso de 5 estudiantes de los 20 que presentaron la prueba”.

Para los resultados de las pruebas SABER 2017 para el grado quinto (5°) fue el siguiente: número de estudiantes evaluados 18; según la distribución presentada por niveles de desempeño se evidencia que un 78% de los estudiantes del grado quinto que presentaron la prueba se ubicaron en el nivel Insuficiente: significa que dos competencias evaluadas según matriz de referencia (numérico variacional y razonamiento) este grupo no lograron desarrollarlas; en otras palabras el estudiante promedio ubicado en este nivel no superó las preguntas de menor complejidad de la prueba, para el caso 14 estudiantes de los 18.

Se evidencia en los estudiantes del grado sexto (6°) de la IER Bocana Posetas, sede Principal, del San Vicente del Caguán, que en la mayoría de ellos no tienen en cuenta los elementos que componen un gráfico, para la mayoría es suficiente realizar la lectura de elementos numéricos (razonamiento), en este caso por ejemplo como son las escalas, lo cual hace que en ocasiones las lecturas e interpretaciones se realicen de manera errónea. Por otro lado los estudiantes solamente se fijan en la altura de las barras y muy pocos tienen en cuenta la frecuencia porcentual o las escalas usadas para la medición, igualmente se evidencia que muy pocos estudiantes realizan un análisis coherente, ya que la mayoría se basan en la información representadas en el gráfico para asumir una postura, es decir que solo realizan una lectura literal de la información sin leer más allá de los datos; también se

puede afirmar que los estudiantes del grado sexto, no cuestionan la información presentada en un gráfico, además se encuentran en un nivel de lectura bajo, en donde no identifican de manera adecuada los elementos que los gráficos presentan, solamente se limitan a distinguir características parciales del gráfico.

Por ello, la presente investigación pretende dar respuesta a la siguiente pregunta:

¿Qué efectos tiene la vinculación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), como metodología para la interpretación de gráficos estadísticos en los estudiantes del grado sexto (6°) de la IER Bocanas Posetas, del municipio de San Vicente del Caguán?

5 JUSTIFICACION

Actualmente las personas necesitan desenvolverse adecuadamente en la sociedad, por lo que deben desarrollar varias competencias entre ellas, la lectura, la interpretación y la evaluación de la información a la que se tiene acceso, ya sea que se adquiera en los medios masivos de comunicación o se necesite en su labor diaria; al desarrollar dichas competencias les permitirá a los ciudadanos comprender, aplicar y valorar el rol fundamental de la estadística en su la vida cotidiana; en este sentido, la calidad que exige la educación actual es muy grande, siendo necesario privilegiar desde las instituciones educativas el aprendizaje de las matemáticas, en especial el pensamiento aleatorio y los sistemas de datos, como una aplicación de la ciencia de las matemáticas en la vida diaria, con el objeto de forjar un pensamiento crítico frente a los problemas que tiene que enfrentar el ser humano.

Los estudiantes y las Instituciones Educativas están adquiriendo dispositivos tecnológicos que los acercan más al auge digital actual, de allí surge la posibilidad de aprovechar estas herramientas en el desarrollo de competencias básicas, habilidades y valores en las diferentes áreas del conocimiento; ya que cuando se involucran nuevas estrategias en la planeación y ejecución de las clases se logra centrar con mayor facilidad la atención del estudiante; teniendo en cuenta los criterios antes mencionados en los apartes del problema, se muestra que los estudiantes deben tener una comprensión literal, crítica y reflexiva de los gráficos estadísticos presentes de su cotidianidad, por ello que desde las instituciones educativas se debe generar un ambiente adecuado con las orientaciones actuales brindadas por el MEN, garantizando el proceso de aprendizaje de la estadística, llegando a pensar en el diseño e implementación de secuencias didácticas que contenga elementos necesarios para desarrollar un adecuado ambiente escolar, mediado por las TICs y la metodología del aprendizaje basada en problemas ABP.

Con la presente investigación desarrolló pensamiento estadístico, por medio de la aplicación de nuevas metodologías que contribuyen al mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes, con el fin de permitirles identificar objetivos, adquirir compromisos y

desarrollar la capacidad de interpretar, para que de esta manera retroalimenten su proceso educativo, estimulen la comunicación, la toma de decisiones, generen su creatividad y alcancen un verdadero pensamiento crítico; por ello el trabajo está encaminado a transformar, facilitar y mejorar el aprendizaje de las matemáticas integrando el ABP con las TICs, con el fin de aportar en el aprendizaje de los jóvenes en cuanto a la interpretación de gráficos estadísticos, brindándole herramientas para que lo aborden en su vida cotidiana desde el pensamiento crítico.

Con el presente trabajo se integró el método ABP y las TICs para desarrollar competencias matemáticas con el fin de que los estudiantes de grado sexto (6°) interpretaran diferentes gráficos estadísticos y en consecuencia mejoraran su proceso de aprendizaje, mediante la innovación en el aula y la mejora de la práctica educativa. También de acuerdo a los resultados, se busca generar una reflexión continua con todos los docentes de la Institución, con el fin de facilitar la lectura, comprensión y análisis de gráficos estadísticos, en procura de alcanzar mejores aprendizajes en la población estudiantil.

6 REFERENTE TEÓRICO

El marco conceptual a desarrollar permite conocer la importancia de guiar las prácticas pedagógicas teniendo en cuenta el sentido de lo que se quería lograr con los estudiantes en los procesos educativos, por ello fue necesario profundizar y realizar un análisis exhaustivo que apoye el proceso y buscando encontrar solución al problema planteado, como es el de dar respuesta a la pregunta de investigación, sobre los efectos que tendría el ABP como metodología para la interpretación de gráficos estadísticos, en estudiantes de grado sexto (6°), por ello se inicia dando a conocer los fundamentos teóricos de dicha metodología.

Desde los inicios de la humanidad se conoce que el hombre ha pretendido identificar cómo aprende un individuo, sin embargo en el paradigma sociocultural solo se interesa en el para qué aprende el individuo, pero otros enfoques tratan de integrar en las aulas al individuo y el escenario de aprendizaje y uno de ellos es el constructivismo; al igual que otras corrientes, presentan diversas formas o clasificaciones, entre ellas se consideran: las teorías con orientación cognitiva o psicológica y las teorías con orientación social, y por ende de este último será el enfoque del trabajo.

En la corriente sociocultural distinguimos a Lev Vygotsky (1896-1934), autor de: El Desarrollo de procesos psicológicos superiores (1931), Lectura de psicología escolar (1934) y Pensamiento y Lenguaje (1934), quien es considerado el precursor del constructivismo social. A partir de él, se han desarrollado diversas concepciones sociales sobre el aprendizaje que amplían o modifican algunos de sus postulados, pero la esencia de él aún permanece; es aquí donde constructivismo destaca la importancia del ser humano como sujeto, como actor activo en el proceso de adquisición del conocimiento, esto en la medida que construye significados que le permiten apropiarse de su propia realidad y lograr interpretarla, de allí que el constructivismo es una teoría del aprendizaje que basa sus postulados en el supuesto de que los seres humanos elaboran su propia concepción de la realidad y del mundo en que viven.

Por ello la actividad del sujeto que aprende, necesita de una práctica social mediada al utilizar herramientas y signos para aprender. De ese modo el sujeto que aprende por un lado transforma la cultura y por otro la interioriza. La interiorización la define De Pablos (1998, 463) como: “la incorporación al plano individual, intrapsicológico, de lo que previamente ha pertenecido al ámbito de nuestras interacciones con los demás”.

Inicialmente el individuo depende de los demás; luego en un segundo momento, a través de la interiorización, adquiere la posibilidad de actuar por sí mismo y de asumir la responsabilidad de su actuar. Es así como en un contexto sociocultural organizado, toma parte la mediación cultural a través de la intervención del contexto y los artefactos socioculturales realiza y produce procesos psicológicos superiores que son: la inteligencia y el lenguaje.

La inteligencia es interindividual y cuando el sujeto comienza a socializar con otros se hace intraindividual (cualquier función del desarrollo cultural del niño aparece en dos planos: el social y el psicológico), con lo que adquiere y desarrolla las funciones mentales superiores, diferentes a las funciones mentales inferiores que son naturales pues con ellas nacemos. Este es el punto central de distinción entre las funciones mentales inferiores y superiores, es decir, el individuo no se relaciona sólo en forma directa con su ambiente, sino que puede hacerlo a través de la interacción con los demás individuos. Es posible que al hacerlo modifique algunas de sus destrezas o habilidades y con ello puede modificar su estructura cognitiva.

A parte de los tres conceptos fundamentales en la teoría de Vygotsky: la mediación, la interiorización y las funciones mentales, ahora se hará referencia a la zona de desarrollo próximo (ZDP).

La Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) (Vigotsky, 1979, 133): “No es otra cosa que la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro

compañero más capaz”, es de tener en cuenta que este potencial de aprendizaje (inteligencia potencial), se encuentra presente en los estudiantes que con la ayuda del maestro y algunas herramientas externas, como las nuevas tecnologías, se tiene la posibilidad de construir herramientas internas para aprender.

Como el conocimiento y la experiencia de las demás personas que rodean al individuo posibilita su aprendizaje; se debe procurar que las interacciones con ellos sean productivas y amplias. La zona de desarrollo próximo (ZDP), en consecuencia, está determinada socialmente, de allí que se afirme que todos aprendemos con la ayuda de los demás, aprendemos en el ámbito de la interacción social y esta interacción social como posibilidad de aprendizaje, se puede agregar que la (ZDP) reúne las tesis centrales de la teoría sociocultural vigotskiana y resume su planteamiento relativo a las relaciones entre cultura, educación y desarrollo psicológico, Hernández (2000).

La postura en esta investigación es el constructivismo social de Vigotsky (1896 – 1934), en lo que hace referencia a la inteligencia que es producto del aprendizaje y se desarrolla en un contexto social y cultural determinado, como tal es un sistema abierto y regulable, donde a través de la mediación adecuada de los docentes se desarrolla el aprendizaje potencial de los niños; a través de la utilización del conocimiento y el trabajo en equipo como una estrategia que logra potencializar habilidades en los sujetos.

La metodología ABP pretende que el sujeto desarrolle todas sus habilidades y capacidades, debido a que se debe enfrentar a situaciones que lo obligan a realizar procesos cognitivos, como el pensamiento crítico, búsqueda de información, intercambio de ideas; pero siempre interactuando con el otro; por ello se debe de transformar el aula de clase en un lugar para que entre todos aprendan; es así y teniendo en cuenta que desde que el hombre ha venido buscando tener el conocimiento a través de las distintas épocas, se han dado importantes debates acerca de los diversos campos del conocimiento, con relación a las metodologías implementadas para responder a los procesos que buscan la construcción del conocimiento. Entre estas metodologías está el ABP que surge como una estrategia didáctica que sitúa al estudiante como un sujeto activo, autónomo, crítico, participativo e

investigativo en el proceso de adquisición de conocimiento; con fundamentos teóricos desde diversos campos disciplinares entre ellos está el campo de la psicología y la educación donde han aparecido líneas de pensamiento que van unidas a la teoría del constructivismo, entre ellos están los planteamientos de David Ausubel (1963), Jean Piaget (1952), Lev Vygotsky (1978), Jerome Bruner (1960). Así para Carretero (1993) que hace referencia a la teoría constructivista, como la idea que tiene un individuo tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos, producto del ambiente, y no es un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se produce día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores (p. 24)

El Aprendizaje Basado en Problemas, también conocido como ABP (en inglés, Problem Based Learning PBL), se llevó a cabo por primera vez en los años sesenta en la escuela canadiense de Medicina de la Universidad de McMaster de Ontario, con el propósito de dar a los estudiantes otro tipo de aprendizaje diferente al que se venía realizando en su facultad de medicina. Por las ventajas y las cualidades que tiene esta metodología, el ABP ha tenido bastante reconocimiento a nivel mundial no solo en las escuelas de medicina, sino también en diversas universidades, colegios y academias con diferentes programas curriculares que por mucho tiempo han sido convencionales y en las cuales se ha venido implementando.

De allí que analizando las estrategias utilizadas en el modelo educativo más común a nivel mundial (modelo tradicional) se puede reconocer que el maestro es el agente principal del proceso educativo y el único poseedor del conocimiento, mientras que los educandos son agentes pasivos frente al mismo y su rol básico es el de escuchar, memorizar y repetir. Es claro que este tipo de educación no permite el desarrollo de un aprendizaje significativo, con esto no se quiere decir que el modelo sea inadecuado o quizás ineficiente, pero sí puede afirmarse que actualmente existen otras alternativas que hacen de los alumnos personas capaces de afrontar problemas y solucionarlos con la búsqueda de información y

el razonamiento, llevándolos de esta manera a ser mucho más analíticos, críticos y autónomos, logrando un aprendizaje profundo.

El Aprendizaje Basado en Problemas es un nuevo método que favorece los aprendizajes significativos; Barrows (1986) lo define como un procedimiento de aprendizaje que se apoya en el uso de problemas como elemento inicial para la generación de aprendizajes y conocimientos. En este sentido, por medio del (ABP) los sujetos logran no solo hacer uso de nuevos conocimientos, sino articularlos con los conocimientos previos a fin de dar solución a un problema definido. A pesar de que en todos estos años el método ha venido evolucionando, las características fundamentales se mantienen vigentes: el aprendizaje está centrado en el educando, se suscita el trabajo colaborativo ya que se realiza en pequeños grupos, el profesor es un orientador o facilitador de los conocimientos, los problemas son el estímulo para el aprendizaje, favorece el desarrollo de las habilidades de los estudiantes, el conocimiento se adquiere con la investigación autodirigida, entre otros, de allí que Escribano y Del Valle (2008) caracterizan el ABP como una estrategia didáctica en la cual los educandos se involucran activamente en su propio proceso de aprendizaje y participan del mismo a partir de una formación autodirigida.

Esta formación autodirigida se genera con la presentación de un problema, lo cual ejerce una presión fuerte sobre el ingenio del estudiante, de modo que sea éste el que tome su propia iniciativa. Lo que se espera, individualmente, es que los sujetos analicen los problemas por sí mismos, establezcan sus propios objetivos de aprendizaje y realicen las búsquedas bibliográficas para posteriormente, realizar un trabajo colaborativo que les permita llegar a la solución del problema. En la medida que este aprendizaje autodirigido se lleva a cabo, los estudiantes trabajan juntos, razonan, discuten, contrastan, revisan y debaten lo que se ha aprendido. El (ABP) es una metodología que sitúa a los estudiantes en el centro del proceso de aprendizaje, otorgándoles el control sobre qué conocimientos y competencias van a adquirir, al tiempo que dan solución a problemas reales de sus contextos.

Para entender mejor esta estrategia, su eficiencia y eficacia para que los conocimientos adquiridos permanezcan en la memoria de los estudiantes durante más tiempo, se debe comprender el sustento teórico y los conceptos que permite aprender, Moust y Schmidt (2007) se concentran en tres conceptos clave que son: elaboración, que consiste en hacer uso de los conocimientos previos para oxigenarlos o nutrirlos por unos nuevos, también es necesario aprovechar los presaberes que traen los estudiantes al aula de clase para confrontar y mejorar el nuevo conocimiento; la situación concreta consiste en recordar a partir de situaciones específicas y contextualizadas, aprovechando los hechos, situaciones o vivencias diarias de los estudiantes: la motivación intrínseca que consiste en mantener vivo el deseo de aprender, mantener en los estudiantes el interés, crear un buen ambiente en el aula de clase, que los chicos estén todo el tiempo motivados durante el desarrollo de la clase, que sean unas clases inspiradoras y motivadoras. Con los anteriores conceptos, se logra comprender que el aprendizaje se lleva a cabo de una manera mucho más fácil, cuando se conecta con uno nuevo o con uno que es conocido o familiar y cuando se realiza por aquellos individuos que sienten gusto o placer al lograr sus metas u objetivos.

Similar a este punto de vista, Morales y Landa (2004) abordan el ABP y hacen mención a tres principios, los cuales se hallan relacionados con el aprendizaje y los procesos cognitivos: El aprendizaje es un proceso constructivo y no receptivo, la metacognición afecta el aprendizaje y el uso del conocimiento, y los factores sociales tienen gran influencia en el aprendizaje. Es así como se determina que, el aprendizaje se va construyendo y es más determinante cuando se enlaza con conocimientos o conceptos asociados, el estudiante con mayores habilidades aprende a evaluar el cumplimiento de sus propias metas, y el papel del educador es fundamental porque el aprendizaje cognitivo sugiere que el educando aprende mejor cuando observa a los expertos resolver los problemas de la sociedad. Por estas razones, se debe propender por la autonomía, el análisis, la autocrítica, la reflexión y demás.

Con relación a lo anterior, Zubiría (2005) concibe al maestro en el ABP como un tutor, cuya función es la de diseñar y orientar el trabajo de los estudiantes ejerciendo

liderazgo. Lo aquí expuesto confirma lo ya mencionado al exponer que el educador se encarga de abrir espacios para propiciar los conocimientos y orientar los procesos de sus estudiantes; a su vez, debe partir de los preconceptos y recursos con los que ellos cuentan (disponibilidad de tiempo, bibliografía, etc.), así como también con aquellos que posee la institución; de igual forma, debe tener claridad en los objetivos propuestos y en la forma de evaluar los mismos, pero ante todo, debe definir e implementar las didácticas más apropiadas para favorecer el aprendizaje.

Es muy válido afirmar que al transformar los roles de los educandos, también se transforman los de los educadores. El cambio fundamental está en el maestro; este no puede pensar que es el poseedor del conocimiento y que su función se limita a transmitir saberes a otros seres humanos, sino que debe verse a sí mismo como un guía para ayudar a solucionar dudas y a plantear preguntas acertadas y coherentes que propicien dudas en sus estudiantes, y no buenas respuestas. Su rol no será protagónico, sino será el director de una experiencia; de esta forma, en el ABP se omite el rango de profesor y en su lugar aparece el de tutor; de acuerdo con Zubiría (2005) el tutor es uno más de los elementos o recursos con los que cuentan los educandos en el ABP, a su vez, debe favorecer la autonomía de los grupos de trabajo.

También es importante establecer que existen algunos esquemas de instrucción con los cuales se puede inferir que no es necesario que el tutor sea un experto en la materia que se está estudiando o que sea el mismo a lo largo del curso, puesto que las habilidades de esta persona tienen que ver con la supervisión de un proceso garantizando que todos los miembros del grupo de trabajo participen de una forma colaborativa. Se observan así tres posibles esquemas de instrucción: la investigación la dirige el tutor, en donde el problema es planteado por él mismo y aporta la bibliografía; la investigación es dirigida por los estudiantes, en donde el problema es propuesto por ellos mismos y se hace énfasis en la habilidad del tutor como colaborador de un buen proceso de razonamiento y de un ambiente de trabajo cooperativo; y la tercera, cuando la investigación es dirigida por los estudiantes y el tutor.

Morales y Landa (2004) establecen que el desarrollo del proceso de ABP ocurre en ocho fases: 1. Leer y analizar el escenario del problema 2. Realizar una lluvia de ideas 3. Hacer una lista con aquello que se conoce 4. Hacer una lista con aquello que no se conoce 5. Hacer una lista de aquello que necesita hacerse para resolver el problema 6. Definir el problema. 7 Obtener información. 8 Presentar resultados. Estas autoras dividen el proceso de aprendizaje en diversas fases, donde se puede observar lo siguiente: teniendo en cuenta la primera y segunda fase le dan al docente una idea de cómo el estudiante realiza la comprensión del problema y la discute con su grupo de trabajo, aportando todo el conocimiento que se tiene del problema y enlistando todas las ideas. En las fases tres, cuatro y cinco, el docente está muy atento para guiar las preguntas que se realicen sobre el problema para enfocarse en los principios que se quieren estudiar; en la fase seis se logra concretar lo que se quiere resolver, probar o demostrar. Teniendo muy claro esto, en el paso siete se realiza la búsqueda de la información en diferentes fuentes para ser analizada, organizada, cuestionada e interpretada y finalmente en el equipo de estudio se realiza una presentación o informe de todo lo correspondiente al problema y se escriben las recomendaciones, predicciones y sugerencias a tener en cuenta, con respecto a la solución del problema inicialmente propuesto.

Zubiría (2005) plantea la secuencia de la metodología del ABP con otro esquema más resumido de la siguiente manera: inmersión de los estudiantes en el problema, en donde se identifican los conocimientos poseídos e ignorados sobre el problema; se define y se estructura el problema; se reúne y se distribuye la información; luego se diseñan las alternativas de solución, en donde se generan las soluciones posibles e imaginables; se evalúan las mejores y se adopta una; finalmente, se produce un modelo de solución con su respectivo informe.

Podemos evidenciar que las dos secuencias mencionadas anteriormente, se desarrollan por medio de pasos diferentes, pero que el fin es el mismo, así como el propósito del ABP no cambia por más que se quiera abordar desde diferentes posturas; también es evidente que en esta metodología la forma de evaluar se transforma debido a

que se realiza una evaluación durante todo el proceso y no al finalizar el mismo, esto favorece el desarrollo de las habilidades en los educandos debido a que se están retroalimentando constantemente, teniendo en cuenta lo anterior, existen muchas actividades que pueden ser evaluadas para conocer el desempeño de cada estudiante y se puede hacer con diferentes estrategias como lo es, la presentación del equipo, el reporte del escrito, entre otras. Sin embargo, como se mencionó, el docente es quien debe indicarles a sus estudiantes la forma como se van a llevar a cabo, los criterios, las fechas y lo que se pretende que estos aprendan durante el proceso de aprendizaje.

Con relación a lo anterior, el docente puede hacer uso de las siguientes técnicas de evaluación: el caso práctico o examen donde el estudiante tiene que plasmar organizadamente los conocimientos adquiridos; una autoevaluación, donde se incluye el aprendizaje logrado, el tiempo requerido, el proceso utilizado y el contraste con los objetivos del curso; una evaluación del compañero (coevaluación), con base en una tabla de características, el nivel de desempeño y la cooperación; además, se pueden utilizar los mapas conceptuales, en donde se hace la representación gráfica de las relaciones lógicas entre los conceptos. Lo más importante de todo es entender que el propósito de esta evaluación es darle al estudiante una retroalimentación de sus fortalezas y debilidades, de forma que esto pueda ser utilizado para que se desarrollen las habilidades que necesita para enfrentar los retos y las necesidades de su sociedad.

El estudiante que se involucra con el ABP desarrollara habilidades esenciales y necesarias para afrontar tareas y problemas de forma metódica; habilidad para desempeñar con éxito las funciones en el grupo, habilidad para llevar a cabo actividades individuales; adicional a ello se presentan otros beneficios importantes como lo son la motivación por aprender, las habilidades para comunicar o expresarse, el aprender a trabajar en equipo cooperativamente, a evaluarse a sí mismo y a sus compañeros, entre otras.

Para Morales y Landa (2004) los efectos del ABP en el aprendizaje son: la facilitación de la comprensión de los nuevos conocimientos, la promoción la disposición afectiva y la motivación de los alumnos, provocación de conflictos cognitivos en los

estudiantes, el aprendizaje resulta de la colaboración y la cooperación entre estudiantes y permite la actualización de la Zona de Desarrollo Próximo; por se tendrá en cuenta a estas dos autoras en la ejecución del presente trabajo de investigación en lo concerniente a las ocho fases propuestas por ellas para desarrollo del ABP.

Por todo lo ya mencionado se puede decir que el Aprendizaje Basado en Problemas es una estrategia didáctica innovadora en la cual los educandos son sujetos activos que participan de su propio proceso de aprendizaje, cabe resaltar que gracias al ABP se logran desarrollar infinidad de habilidades en los sujetos que los llevan a ser más autónomos, críticos, analíticos, entre otras.

Desde la interpretación de gráficos estadísticos y teniendo en cuenta que desde las más recientes décadas se viene hablando de la “statistical literacy” que significa cultura de la estadística, término que hace mención al hecho que la estadística es herencia de la cultura y que es muy necesaria para todos los ciudadanos cultos. La cultura de la estadística consiste en la capacidad de interpretar, evaluar de manera crítica y comunicar referente a cualquier información estadística que aparece en los diferentes contextos.

Tal y como señala Ottaviani (1998), a nivel internacional la UNESCO implementa políticas de desarrollo económico y cultural para todas las naciones, que incluyen no sólo la alfabetización básica, sino la numérica. Por ello los estadísticos sienten la necesidad de difusión de la estadística, no sólo como una técnica para tratar los datos cuantitativos, sino como una cultura, en términos de capacidad de comprender la abstracción lógica que hace posible el estudio cuantitativo de los fenómenos colectivos (p. 1).

Por ello durante el siglo XX la Estadística presentó un alto desarrollo sin ser tenida en cuenta cómo disciplina científica, de manera que pasó a considerarse como una de las ciencias metodológicas fundamentales y base del método científico experimental, por ello hay 36 autores, entre otros, que se han interesado en investigar, consultar, escribir y hablar sobre la Cultura Estadística (algunos autores como Batanero [2002] la han llamado alfabetización estadística) y el Razonamiento Estadístico.

En este sentido algunos de los autores interesados en el tema (como se cita en Batanero (2002) son:

Watson (1997) quien presenta un modelo que comprende tres componentes de sofisticación progresiva: el conocimiento básico de los conceptos estadísticos y probabilísticos, la comprensión de los razonamientos y argumentos estadísticos cuando se presentan dentro de un contexto más amplio de algún informe en los medios de comunicación o en el trabajo y una actitud crítica que se asume al cuestionar argumentos que estén basados en evidencia estadística no suficiente; a partir de este modelo , se construye el modelo enseñado por Gal (2002), en el cual se incluyen los elementos del conocimiento estadístico y matemático, habilidades básicas de lectura, conocimiento del contexto y capacidad crítica (citado en Batanero, 2002).

Gal (2002) se refiere a la Cultura Estadística como dos componentes interrelacionados que son : a) la capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información estadística, los argumentos apoyados en datos o los fenómenos estocásticos que las personas pueden encontrar en diversos contextos, incluyendo los medios de comunicación, pero no limitándose a ellos, y b) la capacidad para discutir o comunicar sus opiniones respecto a tales informaciones estadísticas cuando sea relevante (p. 2); por lo tanto, Según Gal (1997) la estadística se representa en diferentes contextos donde los ciudadanos deben tener la capacidad para participar ya sea como actores, oradores, escritores, lectores, oyentes o espectadores, en cualquiera de los roles pasivos o activos. Los contextos surgen cuando la gente está en su vida cotidiana ya sea en casa al ver la televisión, el internet, al leer un periódico o una revista, cuando ven anuncios al ir de compras, entre otros, de acuerdo a los anteriores contextos se puede ver que la información estadística se puede representar de tres maneras, que son: a través de los textos (oral u escrito), números y símbolos, y gráficos tablas.

En las últimas décadas la estadística ha sido incorporada en el currículo de las matemáticas, desde la básica primaria hasta la educación media, por cuanto fortalece la lectura e interpretación de datos estadísticos, la comprensión, el análisis, la toma de

decisiones, el razonamiento crítico, entre otras. De acuerdo a Holmes (1980) el conocimiento estadístico (como se cita en Batanero (2002)) es decisivo para la enseñanza en los futuros ciudadanos, debido a que a partir de ella: a) se adquiere la capacidad de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos que aparecen en los medios informativos, b) Es útil para la vida posterior, c) ayuda al desarrollo personal, fomentando el razonamiento crítico, d) ayuda en la comprensión otros temas en diferentes áreas.

Para Burril y Biehler (2011) la alfabetización estadística es la unión de cinco elementos muy necesarios y relacionados los unos con los otros: a) El conocimiento de por qué los datos son necesarios y como se producen, b) la familiaridad con los términos básicos y las ideas referidas a la estadística descriptiva, c) la familiaridad con los términos básicos y las ideas relativas a muestras gráficas y tablas, d) comprensión básica de nociones de probabilidad y e) las conclusiones estadísticas o inferencias alcanzadas durante la solución de situaciones de la vida diaria.

El lenguaje gráfico tiene un papel esencial en la organización, descripción y análisis de datos, al ser un instrumento de transnumeración, una de las formas básicas de razonamiento estadístico (Wild y Pfannkuch, 1999), y que consiste en obtener una nueva información, al cambiar de un sistema de representación a otro. Por ejemplo, al pasar de una lista de datos desordenada a un histograma, se visualiza la moda y se percibe la simetría o asimetría de la distribución. La construcción e interpretación de gráficos estadísticos es parte importante de la cultura estadística que Gal (2002, pg. 2) define como la unión de dos competencias relacionadas: a) Interpretar y evaluar críticamente la información estadística, los argumentos apoyados en datos o los fenómenos estocásticos que las personas pueden encontrar en diversos contextos, incluyendo los medios de comunicación, pero no limitándose a ellos, y b) discutir o informar sus opiniones respecto a tales informaciones estadísticas cuando sea relevante (Gal, 2002, pp. 2-3). Según este autor, una persona culta debiera poder leer críticamente los gráficos estadísticos que encuentra en la prensa, Internet, televisión, otros medios, al igual que en su vida diaria. Esto supone no sólo la lectura literal del gráfico, sino identificar las tendencias y variabilidad de

los datos, así como detectar los posibles errores conscientes o inconscientes que puedan distorsionar la información representada (Schild, 2006).

Varios autores se han dedicado al estudio de gráficos estadísticos, como objeto semiótico complejo, que requiere interpretaciones, tanto del que lo construye como del que los lee. Bertin (1967) manifiesta que para su comprensión se hace necesario la interpretación de cada uno de sus elementos por separado (cada punto o elemento del gráfico, su etiqueta, su escala), así como del gráfico en su totalidad. Curcio (1987), manifiesta que los gráficos estadísticos están conformados por los siguientes elementos o componentes: las palabras o expresiones las cuales son las que proporcionan la debida información para comprender el gráfico y su contexto; el contenido matemático el cual aparece inferido en la gráfica, donde se pueden encontrar los conjuntos numéricos utilizados, el concepto de área en un gráfico de sectores, los sistemas de coordenadas cartesianas en un diagrama de dispersión y la proporcionalidad, entre otras; también los convenios específicos propios de cada tipo de gráfico y muy necesarios para la construcción o lectura. Un ejemplo de ella es la proporcionalidad entre la frecuencia y la amplitud del sector circular en un gráfico de sectores.

Los niveles de complejidad hacen que la construcción o lectura de los gráficos estadísticos no sea tan sencilla como parece. Esto ha venido siendo un tema de investigación de varios especialistas en la materia, quienes han identificado diversos niveles de dificultad en estas actividades. Para el presente trabajo aprovecharemos los niveles descritos por Curcio (1987) y Friel, Curcio y Bright (2001), los cuales son: primer nivel que es la lectura de datos, es cuando se realiza una lectura literal de la información presentada en un gráfico estadístico, como por ejemplo, realizar lectura de la frecuencia que corresponde a un valor de la variable en gráfico de barras; un segundo nivel es la lectura dentro de los datos, que consiste en realizar una lectura de algo que no está de manera manifiesta en el gráfico y supone la aplicación de procedimientos matemáticos simples (comparaciones, adiciones, promedios, etc.).

En el gráfico de barras un ejemplo sería encontrar la moda, pues hay que comparar todas las frecuencias para encontrar la mayor; un tercer nivel de lectura más allá de los datos y es cuando se solicita información que no está representada en el gráfico y no se puede inferir con operaciones o realizando comparaciones, por ejemplo sería predecir valores no incluidos en el gráfico en un diagrama de dispersión; y finalmente un cuarto nivel de lectura detrás de los datos, ya en este nivel se valora de manera crítica la forma en que se recogieron los datos, o la también la interpretación que otras personas hacen del mismo, o también puede ser la de cuestionar la calidad de los datos y la forma de recolección, teniendo en cuenta el conocimiento no sólo matemático, sino también del mismo contexto utilizado.

De manera general se deduce en el marco conceptual anteriormente expuesto la relación con cada uno de los autores mencionados, debido a que inicialmente la metodología ABP, no busca que el estudiante de manera individual alcance un aprendizaje diverso de conceptos, sino que por medio de un aprendizaje cooperativo y en compañía de pares con la orientación del docente participen en la solución de un problema, donde cada uno aporta sus conocimientos, capacidades, habilidades y destrezas, para en equipo encontrar soluciones y a la vez se ayudan mutuamente en su formación individual.

Con apoyo del ABP se pretende que los estudiantes del grado sexto (6°) aprendan a interpretar gráficos estadísticos en los diferentes contextos, donde se desenvuelvan, ya sea en su vida cotidiana, el estudio o en su vida profesional, para que este conocimiento, les sea útil en la vida, y fomenten el pensamiento crítico; también para aportar en la formación de ciudadanos capaces de crear, interpretar, manejar, comunicar, resolver problemas, y tomar decisiones en su vida; por ello y en este sentido la importancia de potenciar estas habilidades a través de una metodología constructivista como la que se está proponiendo, siguiendo unos pasos o procedimientos para dar respuesta a esta situaciones.

7 OBJETIVOS

7.1 OBJETIVO GENERAL

Establecer las ventajas que tiene la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la interpretación de gráficos estadísticos en los estudiantes del grado sexto (6°) de la IER Bocanas Posetas, del municipio de San Vicente del Caguán.

7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Indagar los logros y dificultades que presentan los estudiantes en la lectura, interpretación y análisis crítico de datos estadísticos de diversas fuentes.

Caracterizar los elementos que intervienen en la Metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), y su vinculación en la interpretación de gráficos estadísticos en los estudiantes del grado sexto (6°).

Valorar los efectos que tiene la vinculación del ABP en la interpretación de gráficos estadísticos, en estudiantes de grado 6° de la I.E. R. Bocanas Posetas del municipio de San Vicente del Caguán.

8 METODOLOGÍA

Esta investigación tuvo un enfoque cualitativo de tipo descriptivo porque ofreció mayor oportunidad de comprensión y evidencia de lo que se estaba indagando, además se centra en el sujeto, como lo menciona, Rodríguez (2011) *“La mayor parte de los estudios cualitativos están preocupados por el contexto de los acontecimientos, y centran su indagación en aquellos espacios en que los seres humanos se implican e interesan, evalúan y experimentan directamente”* (p.11).

Se identificó en los estudiantes, en el primer lugar, las ideas previas y se caracterizaron las dificultades presentes al interpretar gráficos estadísticos, lo anterior se realizó por medio de un instrumento inicial que se tomó como momento de ubicación dentro de la Unidad Didáctica. Después, se diseñaron e implementaron actividades enfocadas en desarrollar habilidades de interpretación de gráficos estadísticos, vinculando la metodología del ABP. Finalmente se analizaron y comprobaron los avances por medio de un instrumento final y una entrevista semiestructurada.

El proyecto de investigación se llevó a cabo en la Institución Educativa Rural Bocanas Posetas, del municipio de San Vicente del Caguán, Caquetá. La I.E R. concibe un modelo pedagógico constructivista social; donde la unidad de trabajo de investigación fue aplicada a 12 estudiantes del grado 6º de la sede principal, con los cuales se realizó el respectivo análisis de la información que se obtuvo desde la implementación de la interpretación de gráficos estadísticos, vinculada con la Metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). En los diferentes momentos de la investigación ubicación, desubicación y reenfoque, se tuvieron en cuenta las evidencias registradas en la Unidad Didáctica y la información recolectada en la entrevista semiestructurada que se realizó al terminar la misma.

El análisis de la investigación se realizará teniendo en cuenta el cuadro de categorías y subcategorías con sus respectivos indicadores (No 01)

Para los instrumentos de Investigación se elaboraron herramientas que facilitaron y proveyeron información necesaria para obtener y dar respuesta, a cada una de las interrogantes de la misma

En cuanto a la prueba diagnóstica, se elaboraron dos instrumentos de lápiz y papel con el objetivo de identificar el nivel de razonamiento estadístico que presentaban los estudiantes en la lectura, análisis e interpretación de gráficos estadísticos. Para lo anterior, se les planteó ciertos problemas o situaciones que involucraran la aplicación de este tipo de razonamientos.

De otro lado en la entrevista semiestructurada, según Hernández, Fernández y Baptista (2014) manifiestan que: “la entrevista se define como una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados).” Así mismo, Díaz-Bravo et al. (2013) se refieren a la entrevista semiestructurada de la siguiente forma:

“Presentan un grado mayor de flexibilidad que las estructuradas, debido a que parten de preguntas planeadas, que pueden ajustarse a los entrevistados. Su ventaja es la posibilidad de adaptarse a los sujetos con enormes posibilidades para motivar al interlocutor, aclarar términos, identificar ambigüedades y reducir formalismos.” (p.163)

Para esta investigación se realizó la entrevista semiestructurada después de la prueba final, con la que se pretendió analizar la efectividad de las actividades propuestas con relación al desarrollo de razonamiento estadístico en lo concerniente al razonamiento estadístico, para lograr la interpretación de gráficos estadísticos. La entrevista semiestructurada nos acercó más a ese enfoque cualitativo y descriptivo al que se deseaba llegar en esta investigación, buscando conocer más a fondo las apreciaciones de los estudiantes involucrados, las dificultades halladas y superadas, destrezas desarrolladas, etc.;

es decir, esta nos permitió tener un análisis mucho más riguroso respecto a la unidad didáctica implementada.

Las preguntas se redactaron y organizaron para la realización de la entrevista, teniendo en cuenta el problema planteado, los objetivos y las variables determinadas en esta investigación, para después ser remitidas al formulario de la entrevista a los expertos, quienes emitieron su opinión y sugerencias, luego se le realizaron los ajustes pertinentes a partir de las recomendaciones hechas por parte de los expertos, teniendo en cuenta el propósito de la entrevista. Una vez realizados los ajustes se procedió a su aplicación.

Los diferentes instrumentos utilizados en la presente investigación fueron validados por expertos, personas con formación en el área de matemáticas, especialmente en el pensamiento aleatorio; a su vez estos instrumentos fueron los insumos para el análisis de los resultados obtenidos durante el proceso de investigación, es decir, la comparación entre la prueba inicial y final, los resultados de la entrevista semiestructurada y la unidad didáctica los cuales fueron de gran ayuda para reconocer el impacto de la investigación en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, teniendo en cuenta los objetivos de la investigación.

Con el fin de evaluar y comparar la efectividad de la implementación de la unidad didáctica propuesta, se les proporcionó a los estudiantes la prueba diagnóstica inicial con las mismas condiciones para que fuera resuelta. Lo anterior se realizó para tener una información más confiable y objetiva, y así realizar un análisis más real ya que se utilizaron instrumentos iguales antes y después de la aplicación de la unidad didáctica, por ello para la aplicación de la prueba diagnóstica se elaboró un taller de ideas previas con una varias preguntas, que dieron resultados sobre el conocimiento y habilidades que tenían los estudiantes teniendo en cuenta el objetivo propuesto en esta investigación, en un primer momento se envió el diseño de la prueba a los expertos, quienes realizaron las respectivas observaciones y ajustes, luego, se procedió a la aplicación de la misma y finalmente se analizaron los resultados. Se procedió a hacer el análisis que sirvió para comprender el

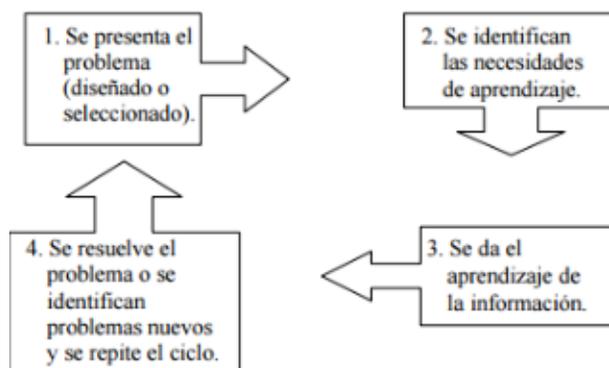
nivel de razonamiento estadístico en los estudiantes, con el fin de mejorar la interpretación de gráficos estadísticos.

Para el análisis de la información obtenida a través de los instrumentos de investigación, se procedió de la siguiente manera: ya obtenidos los resultados de la prueba diagnóstica, se realizó el análisis de los procedimientos hechos por los estudiantes, igualmente de las estrategias empleadas para buscar solucionar las problemáticas propuestas, organizando en una tabla comparativa los aciertos y fallas de los procedimientos. Para el análisis de los resultados se hizo la transcripción y la organización de las respuestas con el fin de ser sintetizadas y finalmente realizar la respectiva interpretación generando las conclusiones a la luz de los referentes teóricos.

Se procedió a diseñar e implementar una unidad didáctica, según Álvarez (2013) se refiere: “Como una unidad de trabajo relativa a un proceso de enseñanza-aprendizaje, articulado y completo (MEC, 1989, citado por Gallego y Salvador, 2010, p. 303). De acuerdo con lo propuesto por los autores la UD pretende desarrollar aprendizajes significativos de una temática específica, razón por la cual es conocida como unidad relativa de trabajo”. (p.118).

Para su diseño se tuvo en cuenta adaptar ciertos pasos del ABP, debido a que existen diferentes propuestas sobre el proceso que se debe llevar a cabo en la metodología del ABP; ya que esta surgió en la Escuela de Medicina de la Universidad de Mc Master en Canadá en la década de los 60 y ha sido adaptado y modificado por diferentes instituciones, por lo que se le han realizado algunos cambios y por lo tanto se encuentran distintas versiones. Aunque todas estas surgen a partir de los siguientes pasos:

Ilustración 1: Ilustración 1 Pasos del ABP



Recuperado de http://www.ub.edu/dikasteia/LIBRO_MURCIA.pdf

De lo anterior, se construyeron las siguientes fases, donde se contemplaron las tres etapas del ABP (observar, analizar y preguntar) y algunos pasos propuestos por Morales y Landa, 2004.

En este sentido para la investigación se utilizó la propuesta por Morales y Landa (2004), a partir del momento de desubicación, todo con el fin de diseñar una secuencia de actividades que facilitara a los estudiantes la construcción de un razonamiento crítico reflexivo y un aprendizaje profundo en cuanto el razonamiento estadístico en los estudiantes del grado sexto (6°), con el fin de mejorar la lectura e interpretación de gráficos estadísticos.

Para el momento ubicación se realizó la aplicación de dos instrumentos iniciales descritos en el apartado 3 de este documento; con el propósito de indagar, identificar y conocer las dificultades que presentaban los estudiantes, sobre la lectura e interpretación de gráficos estadísticos, siendo este el principal de análisis de esta investigación.

Se propusieron dos situaciones problema, las cuales los estudiantes debían leer y analizar; la primera de manera individual y la segunda para ser resuelta en parejas; en donde en ambas situaciones se les propuso preguntas e interrogantes para resolver por escrito; cuyas respuestas deben ser dadas a conocer en plenaria, todo con el solo objetivo de indagar sobre los conocimientos previos que tenían los estudiantes al momento de leer e

interpretar gráficos estadísticos e indagar sobre las dificultades que presenten al enfrentar dichas situaciones.

En el momento de desubicación, se analizó la información a partir de los hallazgos encontrados en el momento de ubicación, luego vinculando la metodología del ABP se diseñaron y estructuraron las actividades teniendo en cuenta algunos pasos del A.B.P propuestos por algunos pasos propuestos por Morales y Landa, 2004.

Con el desarrollo de las actividades propuestas en este segundo momento; se buscó el aprovechamiento de recursos tecnológicos y el uso de diversas fuentes., donde se presenta información estadística; con el fin de profundizar sobre conceptos, estimular habilidades en los estudiantes en cuanto a la lectura, la interpretación de algunos gráficos estadísticos y desarrollar trabajo cooperativo a través de la metodología ABP.

El momento de reenfoque se dividió en dos actividades: en la primera se aplicó nuevamente el instrumento inicial, con el propósito de identificar el avance de los estudiantes en la lectura e interpretación de gráficos estadísticos mediante la metodología del ABP.

Se realizó una entrevista semiestructurada, con el objetivo de indagar acerca de la efectividad de las actividades desarrolladas respecto a la lectura, interpretación y análisis de datos estadísticos, vinculado con la metodología del ABP Aprendizaje Basado en Problemas, donde se evidenciaron cambios percibidos antes y después de la implementación de la presente Unidad didáctica

En el aparte del plan de análisis llevado a cabo con el fin de sistematizar y analizar las respuestas, informaciones y resultados obtenidos a través de las distintas actividades desarrolladas por los estudiantes, lo anterior con base a la aplicación en cada uno de los tres momentos: ubicación, desubicación y reenfoque; aplicados en la Unidad Didáctica (U.D.) , los cuales fueron diseñados con el objetivo de analizar los aportes que genera la vinculación

de la metodología del ABP en el desarrollo de habilidades de lectura e interpretación de gráficos estadísticos.

Por ello lo anterior y teniendo en cuenta el tipo de investigación presentado en el diseño metodológico, se elaboró un análisis haciendo la triangulación de los resultados obtenidos mediante la implementación de la unidad didáctica mencionada. Para este análisis se tuvo en cuenta las respuestas de los estudiantes con respecto al desarrollo de habilidades de lectura e interpretación de gráficos estadísticos. Para este análisis fue necesario hacer uso de la tabla que indica las categorías, subcategorías e indicadores (ver tabla 1) que se estableció en la metodología, de acuerdo con los objetivos propuestos en la investigación.

Fue necesario codificar a cada uno de los estudiantes, para ello en la parte de desubicación en la primera situación se utilizó la notación E1, E2, E3, E4, E5, E6, E 7, E 8 y E 9; en la segunda situación el trabajo se desarrolló en parejas y se utilizó la notación P 1, P 2, P3, P 4, P 5 y P 6; de la misma manera en la parte del momento de desubicación en la primera actividad, situación No 1, se usó la notación E1, E2, E3, E4, E5, E6, E 7, E 8 y E 9; en la situación No.2 el trabajo se desarrolló en parejas y se utilizó la notación P 1, P 2, P3, P 4, P 5 y P 6; en la segunda y tercera actividad utilizó la notación G1, G 2 y G 3 para indicar el resultado del trabajo grupal; mientras que en el momento de reenfoque en la aplicación nuevamente del instrumento inicial, se usaron las mismas notaciones usadas en el momento de ubicación; en cuanto a la entrevista semiestructurada se utilizó la siguiente notación EP1, EP2, EP3, EP4, EP5 y EP6 haciendo referencia a la respuesta en la entrevista de cada uno de los participantes.

El análisis se llevó a cabo de esta manera para analizar el aporte que tiene la vinculación del ABP con las habilidades de lectura e interpretación de gráficos estadísticos, en los estudiantes de grado 6° de la Institución Educativa Rural Bocana Posetas, del municipio de San Vicente del Caguán en el Caquetá.

9 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En el momento de ubicación y de acuerdo con la actividad inicial denominada “Estadístico me ayuda a explorar mis conocimientos”, con la cual se buscaba explorar la forma en que los estudiantes realizan la lectura e interpretación de gráficos estadísticos; para ello se les planteó una primera situación de carácter individual, en la cual debían realizar la lectura y análisis de un gráfico de barras.

Teniendo en cuenta la lectura real y la observación realizada al gráfico estadístico por parte de los estudiantes, quienes respondieron ocho (8) interrogantes que daban cuenta del análisis realizado al diagrama; en este sentido, se logró evidenciar que cuando se les preguntó sobre la información presentada en el diagrama, se halló que los estudiantes no reconocen toda la información ; como lo indicaron E4: “La información representada es de la estatura de los estudiantes”; en este sentido, lo que el diagrama presentaba era la cantidad de estudiantes y su respectivo peso corporal en kilogramos, donde cada una de las barras indican la frecuencia de dichos pesos, E9 manifestó : “ *el estudiante 2 pesa 45 Kg, el tres 3 pesa 43, el 4 peso 41, el 5 peso 49, el 6 pesó 47 el 7 peso 46*”; en este caso el estudiante no da lectura correcta ya que el diagrama lo que muestra es que 2 estudiantes pesan 45 kg, 3 estudiantes pesan 43 kg, 4 estudiantes pesa 41 kg, 5 estudiantes pesan 49 kg, 6 estudiantes pesan 47 kg y 7 estudiantes pesan 46 kg. Según (Gal, 2002, pp. 2-3) un estudiante debe leer críticamente los gráficos estadísticos que encuentre en diversos medios. Esto supone no sólo la lectura literal del gráfico, sino también identificar las tendencias y variabilidad de los datos, entre otros. Por ende el aprender a leer gráficos estadísticos contribuye a que los estudiantes desarrollen competencias sociales y ciudadanas, por cuanto les brinda la oportunidad de analizar y reflexionar sobre problemas y fenómenos que afectan a su comunidad, permitiéndoles proponer soluciones sobre información real, y de esta manera fomentar el razonamiento crítico basado en la lectura real que se le haga de los gráficos.

De igual manera al pedirles que dieran una explicación breve sobre la lectura de la información presentada en el gráfico, se evidencia que los estudiantes no dieron cuenta de los datos que presentaba el gráfico de barras, en lo cual E1 responde: “*Yo la leo con mucha*

atención” y E8 no dio respuesta al interrogante, dejando el espacio en blanco. Teniendo en cuenta que lo solicitado era la descripción del gráfico, donde muestra el peso de 30 estudiantes del grado sexto (6°) de la IER Loma alta, dando a conocer la cantidad de estudiantes y su respectivo peso en kilogramos, con las siguientes frecuencias: 2 estudiantes pesan 45 kg, 3 estudiantes pesan 43 kg, 4 estudiantes pesa 41 kg, 5 estudiantes pesan 49 kg, 6 estudiantes pesan 47 kg y 7 estudiantes pesan 46 kg.

Las respuestas de los estudiantes E1 y E8, reflejan no saber leer e interpretar gráficos estadísticos; de acuerdo a Gal (2002, pg. 2) quien manifiesta que para aprender a leer y comprender gráficos es necesario que se dé la unión de dos competencias : a) la de interpretar y evaluar críticamente la información estadística, con argumentos apoyados en datos o fenómenos estocásticos que las personas pueden encontrar en diversos contextos, incluyendo los medios de comunicación, pero no limitándose a ellos, b) comunicación sobre la discusión y opinión de acuerdo a los hallazgos encontrados.

Cabe anotar que es primordial crear una cultura estadística que ayude a reflexionar sobre la información que proporcionan las diferentes fuentes y lograr realizar una valoración crítica para la toma de decisiones, aprovechando la información oportuna y necesaria para mejorar y buscar transformar el medio donde se vive.

De otra parte al preguntárseles por la cantidad de estudiantes que tienen un peso de 53 kg y por los que tienen un peso de 41 kg y al pedirles realizar la respectiva explicación de la manera como lo hallaron; se encontró, que a pesar de que algunos identificaron la cantidad, no dieron las respectivas explicaciones de la manera como lo hallaron; además, está el caso de E3 quien respondió con un “*no se*”; de la misma forma al preguntarles sobre lo que representa la altura en las barras de un gráfico y a su vez que dieran una explicación breve sobre las mismas; se evidenció que algunos no identifican la función de las barras y otros no conocen los gráficos; al responder “*no me acuerdo*” o dejar en blanco el espacio de la respuesta, como son los casos de E6 y E8, quienes tampoco dieron respuesta a la pregunta, dejando el espacio en blanco, E7, respondió “*No sé*” y E11 respondió “*La cantidad que pesan el mismo peso*”

A lo anterior se podría manifestar que en su mayoría los estudiantes presentan dificultad al realizar la lectura puntual de algún dato o información presentada en un gráfico estadístico, ya sea la lectura de frecuencias, variables, categoría, título, ejes o escala, de allí que la lectura literal es necesaria para el desarrollo de otras competencias; como se evidencia al momento de explicar el procedimiento o la manera como lo hallaron; de aquí que según Curcio (1987) quien manifiesta que para realizar una lectura correcta de los gráficos estadísticos, al igual que para su construcción, se requiere de un conocimiento básico sobre los elementos que lo conforman.

Por ende, es fundamental que los estudiantes realicen una lectura puntual de datos o de la información presentada en los gráficos, porque gracias a ello les ayuda a desarrollar habilidades y destrezas que les permite manejar, representar e interpretar información, con el fin de hacer inferencias estadísticas; es decir, lograr interpretar la realidad y lograr comunicarla de manera efectiva a los demás.

En cuanto a la segunda situación propuesta a los estudiantes, se les solicitó desarrollar el trabajo en parejas, donde debían leer y analizar una información que hacía referencia al registro realizado por la clínica “Niños Felices” sobre los nacimientos de niños ocurridos en el año 2019; esta información fue presentada en un gráfico de barras, a lo cual los estudiantes debían responder cinco (5) preguntas. Teniendo en cuenta la lectura y la observación realizada al gráfico por parte de los estudiantes, se puede evidenciar lo siguiente:

Al solicitarle a los estudiantes que representaran los datos en una tabla de frecuencia e identificaran el mes en el que hubo menor y mayor cantidad de nacimientos, se encontró que la mayoría de parejas si construyeron y completaron la tabla de frecuencia de manera correcta, mientras que P3 realizó el diseño, mas no completaron la tabla con los respectivos datos y la P6 dibujaron nuevamente el mismo gráfico de barras (copiaron o transcribieron). En cuanto a la identificación a los meses que hubo menor y mayor cantidad nacimientos, las parejas P1 y P2 respondieron bien. P1 respondió: *“en el mes que hubo menos nacimientos fue en marzo, y el mes en que hubo mayores nacimientos fue en octubre”*, la

pareja P2 respondió “*en el mes de marzo hubo menor cantidad de niños nacidos fue 45 niños. En el mes de octubre hubo la mayor cantidad de niños nacidos en total fueron 100 niños que fue de 45*”. Las demás parejas no respondieron a esta pregunta; por ello y teniendo en cuenta las respuestas dadas por los estudiantes y además tomando como referentes a Friel, Curcio y Bright (2001) quienes afirman que, para tener un primer nivel de la lectura de datos, se debe realizar como mínimo una lectura literal de la información presentada en un gráfico estadístico.

Como podemos ver y de acuerdo a lo mencionado anteriormente, es fundamental traducir las diferentes relaciones expuestas en un gráfico sobre los datos presentados, como es el caso de las barras y su respectiva longitud, donde se está mostrando el valor de las variables, por ello entre más larga es la barra, la variable tiene más frecuencia y entre más corta es la variable, tiene menos frecuencia.

De igual forma al pedirles que identificaran los meses en que hubo nacimientos por debajo del promedio y que manifestaran la manera como lo hallaron, se evidencia que los estudiantes presentaron confusión al realizar operaciones aritméticas, cuando aplican algún logaritmo, partiendo de datos presentados en un gráfico estadístico, lo cual es ratificado por P 2. Quien dice “*fueron marzo con 80, septiembre con 80, agosto con 50 y diciembre con 50*”, P 3: “*En octubre 55*” y P4 solo escribieron “*No sé*”. De esto se puede inferir que los estudiantes no realizan lectura dentro de los datos, la cual consiste en realizar una lectura de algo que no está de manera manifiesta en el gráfico y supone la aplicación de procedimientos matemáticos simples (comparaciones, adiciones, etc.), según lo expresado por Friel, Curcio y Bright (2001). De acuerdo a esto es fundamental que los estudiantes realicen lectura entre datos, por cuanto les permite hallar información no explícita como lo es la moda, la media, la comparación de datos, resolver operaciones e identificar valores de mayor frecuencia o menor frecuencia entre otros.

De allí que es fundamental que los estudiantes conozcan los distintos componentes de los gráficos estadísticos y sean conscientes de la importancia que tienen cada uno de ellos para su lectura, su interpretación y relación con otros, con el fin de ayudarles a

analizar y mejorar en su actividad semiótica al leer e interpretar este tipo de gráficos; por cuanto, desde la básica primaria hasta la educación media, se hace necesario fortalecer la lectura e interpretación de datos estadísticos, la comprensión, el análisis, la toma de decisiones, el razonamiento crítico, entre otras. Holmes (1980) como se cita en Batanero, 2002 es decisivo para la enseñanza en los futuros ciudadanos, debido a que a partir de ella: a) se adquiere la capacidad de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos que aparecen en los medios informativos, b) Es útil para la vida posterior, c) ayuda al desarrollo personal, fomentando el razonamiento crítico, d) ayuda en la comprensión de otros temas y/o en diferentes áreas.

Para el momento de desubicación, es importante tener en cuenta para el desarrollo de las habilidades de lectura e interpretación de gráficos estadísticos temas como: la conceptualización de gráficos, sus clases, los elementos que los conforman y los pasos básicos al realizar una correcta lectura e interpretación; por consiguiente, para este momento se realizaron tres (3) actividades que facilitaron el desarrollo dichas habilidades.

En este sentido tomando la primera actividad denominada ***“Con Estadístico y el uso del universo tecnológico, aprendo estadística”***, se desarrollaron dos situaciones, la primera haciendo uso de los recursos informáticos y otras fuentes; esto con el fin de promover las habilidades de comprensión de gráficos estadísticos; a lo cual se les solicitó de manera individual buscar la siguiente dirección y observar el video <https://www.youtube.com/watch?v=CXmadRARcZo> donde se presenta el tema sobre los gráficos estadísticos; sus clases y los pasos básicos que se deben tener en cuenta al momento de leer e interpretarlos. Una vez terminado el video el estudiante E1 manifiesta a manera de conclusión sobre lo aprendido *“Los gráficos se utilizan para comparar un mismo fenómeno entre categorías diferentes, estos pueden ser lineales, circulares o de barras. Lo primero que debemos reconocer son los componentes que hay en el gráfico; todo gráfico debe de tener un título, como también unas variables en el eje vertical y en el eje horizontal. El estudiante E2 manifiesta como interpretar un gráfico “1. identificación del tema del gráfico (título y periodo representado) 2. reconocer tipo de gráfico (lineal,*

barras o circular) y unidades empleadas (toneladas, millones, años, porcentajes, etc.).3 identificar simbología en caso que aparezca.4 observar los periodos de aumento o disminución de lo representado, máximos y mínimos 5. Relacionar las variaciones observadas con el contexto histórico”. De acuerdo a lo expuesto se puede evidenciar que los estudiantes manifiestan tener claridad en cuanto a los elementos que presenta un gráfico estadístico y los pasos básicos que se deben tener en cuenta al momento de leer e interpretarlos; ya que es necesario la identificación y dominio de los mismos, de manera individual y en su conjunto en general.

Retomando a Curcio (1987) y Friel, Curcio y Bright (2001), quienes manifiestan que el proceso de lectura e interpretación de gráficos estadísticos se va dando por niveles (del nivel 1 al nivel 4) y que en un primer nivel es la lectura básica de los datos o lectura literal de la información presentada en un gráfico estadístico. De acuerdo a esta primera actividad se logró que los estudiantes fueran tomando claridad en lo referente a semiología estadística y lograr partir del nivel básico donde solo leen lo que aparece; es decir, comprender las relaciones existentes en un gráfico, para luego plantear la posibilidad de avanzar un poco más y alcanzar otros niveles de lectura y comprensión.

En una segunda situación se les planteó ver en parejas un segundo video <https://www.youtube.com/watch?v=CXmadRARcZo>, donde se les presenta una situación problema sobre las preferencias de un grupo de personas por algunas bebidas refrescantes; para luego dar respuesta a nueve (9) interrogantes, referidos a temas básicos a tener en cuenta al momento de realizar una correcta lectura de gráficos estadísticos. De esta actividad se evidenció que al solicitarles construir un gráfico de barras con los datos arrojados sobre las preferencias y dar respuesta al interrogante ¿Cuál de las bebidas fue la más preferida? y ¿Cuál de las bebidas fue la menos preferida?, a lo que se halló en las P4 y P6, en cuanto a las gráficas por ellos elaboradas.

Los gráficos de mayor nivel de construcción, exigen mayor comprensión de lectura y por ello facilitan la resolución de problemas estadísticos Curcio (1989), por eso con el desarrollo de esta actividad y con el fin de formar a los estudiantes en estadística, el

docente los orientó y motivó a crear sus producciones gráficas a partir de datos de distintas variables estadísticas, como fue el caso donde los alumnos debieron pensar entre posibles relaciones y las distintas variables, crear sus propias representaciones gráficas para que aprendieran a contrastar sus hipótesis, e ir mejorando los niveles de lectura e interpretación, donde aplicaron los conocimientos sobre los elementos y convenios propios de cada gráfico.

A las preguntas ¿Cuál de las bebidas fue la preferida? y ¿Cuál de las bebidas fue la menos preferida?, P4 respondió *“En este caso vemos que la bebida más preferida por las personas es la coca cola, y la menos preferida es la duff”*, a estas mismas preguntas la P6 respondió *“la bebida más preferida es la coca cola y la bebida menos preterida es la duff”*.

Tomando a Friel, Curcio y Bright (2001), entre las competencias que deben desarrollar los estudiantes en la estadística es la traducción de relaciones reflejadas en el gráfico a los datos que se presentan en el mismo y viceversa, en el desarrollo y respuesta a esta pregunta identifican en las barras unas más altas que las otras, deduciendo que la más alta es la de mayor frecuencia y que representa la bebida preferida y la de menor frecuencia representa la bebida menos preferida; es decir, realizan una comparación de variables.

Al interrogarles por la manera como construyeron el gráfico de barras P4 respondió: *“El gráfico lo construimos con los datos que nos muestra la tabla de frecuencia, luego trazamos dos líneas que son la línea horizontal y la vertical. En el eje horizontal tenemos los nombres de las bebidas, y en el eje vertical tenemos la frecuencia de las bebidas, luego trazamos las barras según los datos que teníamos”*; la P 6 respondió *“El gráfico de barras lo construimos de la siguiente manera, primero con la línea horizontal y luego trazamos la línea vertical., en la línea horizontal ubicamos los nombres de las bebidas y en la línea vertical ubicamos la cantidad de consumo”*.

La comprensión gráfica está asociada a leer e interpretar gráficos, donde se relacionan tres conductas a saber: traducción, interpretación, extrapolación/interpolación.

Friel, Curcio y Bright (2001) quienes describen la comprensión de gráficos a partir de una variedad de conductas, como leer, describir, interpretar, analizar y extrapolar/interpolan datos desde los gráficos. De acuerdo con estos autores, el sentido gráfico se desarrolla gradualmente como resultado del diseño de presentaciones gráficas de datos, explorando su uso en una variedad de contextos que requieren dar sentido a los datos, relacionándolos de manera no limitante a la construcción gráfica o a la extracción de datos simples.

A esta familiaridad con los componentes de un gráfico estadístico no se asegura la comprensión total del mismo, pero se incide con la familiaridad de ellos y sus componentes, como condición necesaria para alcanzar dicho conocimiento.

Para la actividad número 2 los estudiantes consultaron la información en diversas fuentes, sobre artículos donde aparecían gráficos estadísticos, luego en parejas realizaron la lectura e interpretación del gráfico por ellos seleccionado, elaboraron en Excel una tabla de valores, luego diseñaron el gráfico en el PC; finalmente presentaron un informe mediante un video, en el cual realizaban una descripción de la información que les suministró el gráfico, la conclusión y el aprendizaje adquirido.

Se evidencia un buen trabajo realizado por la P4, quienes consultaron y tomaron un gráfico estadístico de un cuadernillo de pruebas saber 5 (imagen No 1), al cual le realizaron la lectura e interpretación, para luego aprovechando las herramientas informáticas (Excel) elaboraron la respectiva tabla de frecuencia y el gráfico circular (imagen No 2); además presentaron un corto video donde realizan dicha descripción, presentan una conclusión y manifiestan el aprendizaje adquirido.

Imagen 1

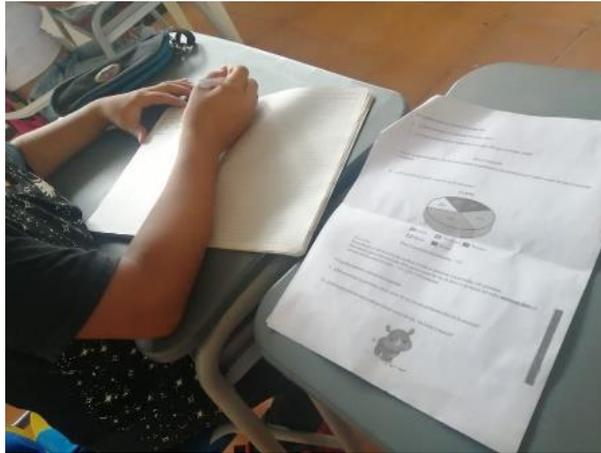
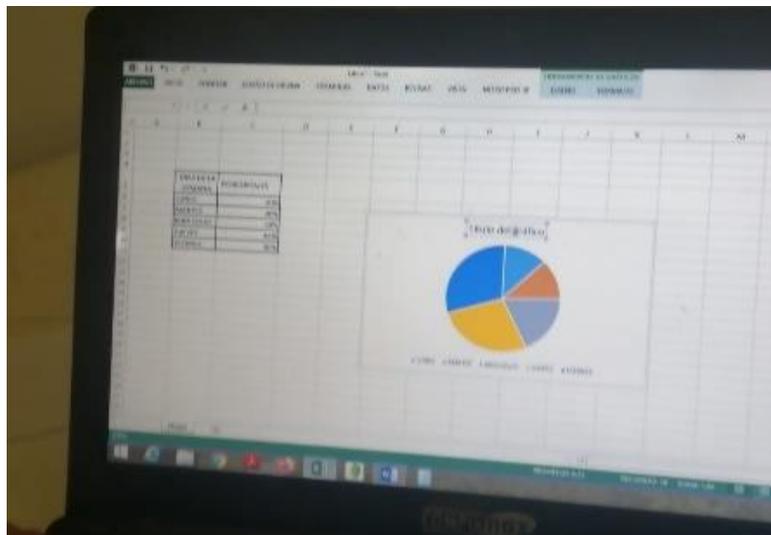


Imagen 2



Tomando a Watson (2006), quien resalta la importancia de la capacidad de elaborar tablas y gráficos estadísticos, los cuales facilitan al estudiante la transición entre el muestreo u obtención de datos y el cálculo de resúmenes estadísticos; por tal motivo, en esta actividad y una vez construido el gráfico o tabla, los estudiantes organizaron y agruparon los datos según los distintos valores de una o varias variables; por lo tanto, su interpretación fue de gran ayuda a la hora de realizar los cálculos e interpretarlos. Es de anotar que gracias al manejo de las herramientas tecnológicas como el computador y el

celular se logró motivar a los jóvenes para aprender la estadística, aprovechando el gusto que tienen ellos por la manipulación de estos aparatos, al igual para que aprovecharan las herramientas tecnológicas, gracias a la capacidad de manejo y el gusto que presentan por la manipulación de los ordenadores, haciéndoles que dicha actividad les sea motivante y fácil al momento de adquirir conocimiento y aplicarlo en su vida diaria.

En cuanto a la segunda actividad, denominada ***“Mediante el ABP y el aprendizaje cooperativo, Estadístico y mi equipo resolvemos situaciones problema”***; en la situación 01, se les propuso a los estudiantes un problema, para analizar la viabilidad de implementar la jornada única (JU), en la Institución Rural la Unión; el mencionado documento contenía gráficos estadísticos sobre: información de la población estudiantil, la planta docente e inventarios, entre otros con el fin de que logran dar respuesta a la pregunta *¿De acuerdo a la información recopilada y el resultado de los datos obtenidos de la IER La Unión, se puede decir que es viable implementar la jornada única en la sede central?*

Teniendo en cuenta que los estudiantes contaban con claridad conceptual se hizo primordial tener un primer acercamiento a la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas, para que de este modo pudieran interactuar en equipo, con los roles definidos (imagen No 3), encontrando que al interior de los grupos se presentaron expresiones como, *“cada integrante del grupo leyó y dio su opinión”*; *“supervisor debe controlar el tiempo”*, *“el secretario debe de apuntar las ideas más relevantes que tengamos bien y que debemos socializar,”* *“entre todos revisemos lo que hemos hecho”*, lo cual evidencia que los estudiantes participantes aprendieron a cuestionarse acerca de la importancia de su rol dentro del trabajo en grupo y la manera de conectarlo con la propuesta, con el fin de obtener mejores resultados.

Imagen 3



Como un primer acercamiento a la situación y después de realizar una lectura al documento, se orientó a los estudiantes hacia una lluvia de ideas (imagen No 4) sobre los aspectos relevantes propuestos en el texto planteado, luego y en procura de darle una solución al problema, cada uno de los equipos (imagen No 5) redactaron las siguientes preguntas G1 *¿Alcanzaría todos los computadores y los comedores para atender los 149 estudiantes de la IER La Unión?* G2 *¿Cómo podríamos repartir los 144 estudiantes de acuerdo a cada grado, si solo se cuentan con 7 salones disponibles?* El de G3 *¿Cuántos estudiantes le corresponderían a cada docente por asignatura en la IER La Unión?*

Imagen 4

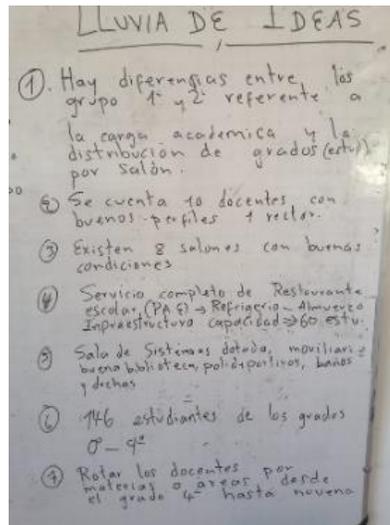
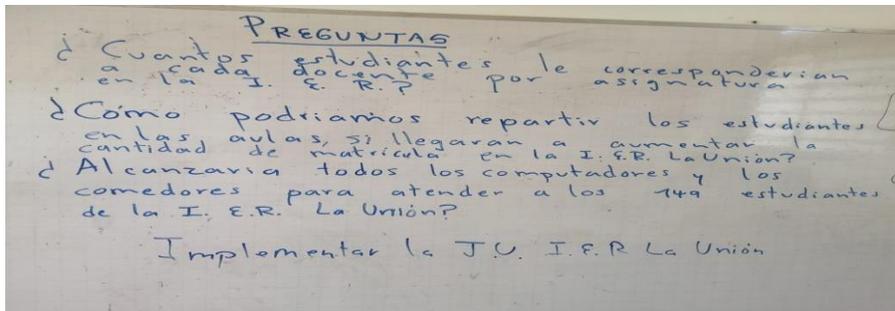


Imagen 5



Imagen 6



Escribano y Del Valle (2008) caracterizan el ABP como una estrategia didáctica en la cual los educandos se involucran activamente en su propio proceso de aprendizaje y participan del mismo a partir de una formación autodirigida.

En la medida que este aprendizaje autodirigido se llevó a cabo, los estudiantes trabajaron juntos, razonaron, discutieron, contrastaron, revisaron y entre ellos debatieron lo que se había aprendido. El (ABP) es una metodología que los sitúa en el centro del proceso de aprendizaje, otorgándoles el control sobre qué conocimientos y competencias adquieren, al tiempo que dan soluciones a problemas reales de su contexto; de ahí que cada uno de los grupos, realizaron lluvia de ideas en plenaria, luego decidieron indagar sobre algunos

aspectos del problema que consideraban debían ser consultados para dar solución al problema, mediante una pregunta que fue planteada al interior de los grupos.

La situación No.2 fue propuesta con el ánimo de dar respuesta a la pregunta de la situación problema, una vez leído el documento, analizados los datos; los estudiantes decidieron realizar una distribución de acuerdo a los alumnos matriculados, teniendo en cuenta la cantidad de aulas disponibles; por ello el grupo E 2 planteó el siguiente interrogante *“¿Cómo podríamos repartir los estudiantes en las aulas, aun si llegara a aumentar la cantidad de matrícula en la IER La Unión sede central? A lo cual después de consultar y realizar averiguaciones, respondieron “Observando el grafico de barras del documento, el cual presenta la estadística de 146 estudiantes matriculados en la IER La Unión, Sede Central; se puede ver que los grados más numerosos son: preescolar, con 15 estudiantes, tercero con 21 estudiantes, sexto con 23 estudiantes, octavo con 16 y noveno 19 estudiantes; los demás grados cuentan con menos llegando hasta tener un mínimo de 9 estudiantes, como es el caso del grado primero.*

Por lo tanto proponemos la siguientes distribución, partiendo que solo se cuentan con ocho (8) aulas, además que la relación de estudiantes por docente que exige el Ministerio de Educación según el Decreto 3020 del año 2002, es de 22 estudiantes para la zona rural, también para que estén ubicados en el mismo salón algunos grados donde los estudiantes presenten edades muy cercanas, quedando de la siguiente manera: preescolar en un solo salón, primero y segundo reunidos en otro salón, tercero solos en un salón, cuarto y quinto reunidos en otro salón y desde sexto a noveno cada grado contara cada uno con su respectivo salón. Desde nuestro grupo y teniendo en cuenta lo aquí propuesto, si es viable la implementación de la jornada única en dicha Institución.”

Gráfica 1 Matrícula IER La Unión Sede Principal



Es evidente que el trabajo se realizó en equipo, mediante la metodología ABP (Aprendizaje Basado en Problemas), donde los estudiantes aplicaron sus conocimientos sobre la lectura de gráficos estadísticos, analizaron, preguntaron, consultaron (imagen No 7), debatieron entre ellos (imagen No. 8) y propusieron una solución a la situación planteada, (imagen No) de hecho leyeron toda la información suministrada, realizaron una interpretación de gráficos y además dieron bases de argumentación, dando propuestas de solución a una problemática (imagen No 9 y 10); lo que muestra que los estudiantes están adquiriendo pensamiento estadístico de tan gran importancia para la sociedad contemporánea, en la concerniente a la toma de decisiones, entre otras. Desde esta perspectiva y tomando a Watson (1997) quien presenta un modelo que comprende tres componentes de sofisticación progresiva para alcanzar el aprendizaje estadístico, que son : el conocimiento básico de los conceptos estadísticos y probabilísticos, la comprensión de los razonamientos y argumentos estadísticos cuando se presentan dentro de un contexto, mediante el análisis, la variabilidad, la determinación de relaciones entre variables, el diseño estudio y experimentos y finalmente mejorar las predicciones para una buena toma de decisiones son algunos de los aspectos que la estadística tiene en cuenta.

Imagen 7



Imagen 8



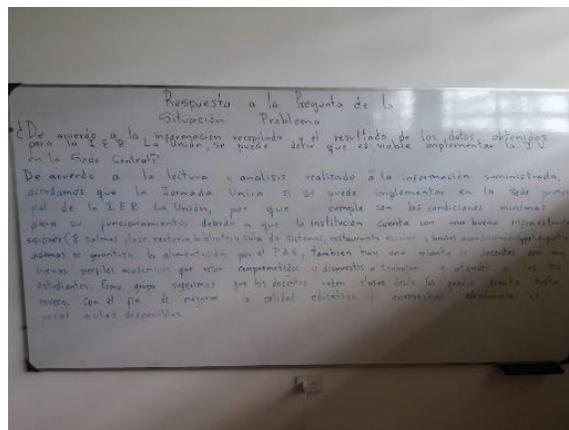
El E2 después de leer, analizar y consultar lo referente a distribución de los docentes, perfil de cada uno y relación la relación docente - estudiantes propusieron lo siguiente (imagen No 9): *“distribuir los docentes de la siguiente manera los docentes con perfiles de primera infancia enseñaran a preescolar y primero; los tres docentes con perfiles de básica primaria enseñarían de segundo, tercero y cuarto y los otros seis docentes de perfiles por área, se distribuyen desde quinto a noveno rotando clases”*, se evidencia que tuvieron en cuenta el trabajo que realizó el E1 en cuanto la distribución de los estudiantes para los ocho salones; es decir, se presentó una cooperación de parte de estos dos equipos, con el fin de dar solución integral al problema.

Imagen 9



Para el E3 quienes se dedicaron a leer, analizar y consultar lo referente a la distribución y uso de los computadores en sala de sistemas, al igual que lo referente al servicio de restaurante escolar, propusieron realizar un horario para el aprovechamiento de los recursos tecnológicos, al igual que para el paso a recibir los alimentos, haciéndolo por grupos y por grado iniciando con los de menor edad y terminando con los estudiantes de grados superiores. (Imagen No 9)

Imagen 10



Una vez conocidos los aportes de cada uno de los tres grupos presentada por parte de los líderes, en plenaria con todos los estudiantes se llegó a la siguiente conclusión: (imagen No. 10) *“De acuerdo a la lectura y análisis realizados a la información*

suministrada acordamos que la Jornada Única, si se puede implementar en la sede principal de la IER La Unión, por que cumple con las condiciones mínimas para su funcionamiento; debido a que la Institución cuenta con una estructura suficiente (8 salones de clase, rectoría, biblioteca, sala de sistemas, restaurante escolar, baños acondicionados y polideportivo), además se garantiza la alimentación por el PAE, también hay una planta de docentes con muy buenos perfiles académicos, que están muy comprometidos y dispuestos a trabajar y atender a los 146 estudiantes, como grupo sugerimos que los docentes roten clases desde el grado quinto hasta el grado noveno, todo esto con el fin de mejorar la calidad educativa y aprovechar adecuadamente las pocas aulas disponibles y demás recursos.”

De acuerdo a Zubiría (2004) quien plantea la secuencia metodológica del ABP con un esquema resumido de inmersión de los estudiantes en el problema, en donde se identifican los conocimientos poseídos e ignorados sobre el problema; se define y se estructura el problema; se reúne y se distribuye la información; luego se diseñan las alternativas de solución, en donde se generan las soluciones posibles e imaginables; se evalúan las mejores y se adopta una; para finalmente producir un modelo de solución con su respectivo informe.

De acuerdo al desarrollo de esta actividad se evidencia que a través de la metodología ABP, se favorece en los estudiantes el desarrollo de las habilidades de lectura y comprensión de gráficos estadísticos, gracias al trabajo en equipo se están retroalimentando unos con otros de manera constante, como se muestra en la presente actividad, donde dan a conocer los reportes escritos en cada equipo y un informe final de todo el grupo, es de indicar que el docente es el orientador de sus estudiantes en cada una de las etapas del proceso, los retroalimenta y apoya para que adquieran y apliquen conocimiento durante todo el proceso de aprendizaje.

En cuando la actividad 3: *“Tremendo reto; orientar a don Aldemar a tomar su mejor decisión”*; se plantea una situación problema para ser solucionada por los estudiantes mediante la metodología ABP, a cada grupo se le entregó un documento impreso, con

información en texto escrito, tablas y gráficos estadísticos concernientes a costos de alimento, contenido nutricional y el peso de las cachamas por cada estanque. Don Aldemar propietario de los tres estanques en los cuales está iniciando la producción de cachamas, las alimenta dos veces al día; el No. 1 con concentrado A, en el No. 2 con concentrado B y el No. 3 con productos de la parcela; cinco (5) días antes decide extraer al azar de cada uno de los estanques 50 peces y tomar su peso; además quiere saber cuál de los alimentos es más adecuado en rendimiento y ganancias económicas; de allí que la pregunta: ¿Cuál de los tres tipos de alimentos debería de utilizar don Aldemar para obtener unas buenas ganancias, con una baja inversión y una excelente calidad?, situación que los estudiantes debían dar solución.

Para Morales y Landa (2004) quienes abordan el ABP y hacen mención a tres principios, los cuales se hallan relacionados con el aprendizaje y los procesos cognitivos: El aprendizaje es un proceso constructivo y no receptivo, la metacognición afecta el aprendizaje y el uso del conocimiento, y los factores sociales tienen gran influencia en el aprendizaje. Es así como se determina que, el aprendizaje se va construyendo y es más determinante cuando se enlaza con conocimientos o conceptos asociados, el estudiante con mayores habilidades aprende a evaluar el cumplimiento de sus propias metas, y el papel del educador es fundamental porque el aprendizaje cognitivo sugiere que el educando aprende mejor cuando observa a los expertos resolver los problemas de la sociedad. Por estas razones, se debe propender por la autonomía, el análisis, la autocrítica, la reflexión y demás.

Teniendo en cuenta que al inicio de la presente unidad didáctica los estudiantes presentaron dificultades para realizar lectura de gráficos estadísticos, para ello y como estrategia para mejorar, se les propuso trabajar de manera cooperativa en el desarrollo de estas dos últimas actividades, donde cada equipo tomó la información de un estanque con su respectivo alimento utilizado, con el fin de dar solución al problema, permitiéndoles argumentar y proponer en equipo las diferentes propuestas; donde el docente cumple su

papel de facilitador orientando a sus estudiantes durante las sesiones trabajadas mediante la metodología ABP de acuerdo a Morales y Landa (2004).

En esta actividad de análisis de la información se puede evidenciar un verdadero trabajo en equipo mediante el ABP, como lo muestra el E3 al manifestar “Trabajamos en equipo comparamos los tres tipos de alimento, miramos el peso de los estanques y la cantidad de peso promedio de las cachamas y todos trabajamos en equipo y dimos ideas”; con esto se observa que los estudiantes aportaron su grano de arena para resolver el problema, además adquirieron y aplicaron conocimiento, muestra de ello es la conformación de pequeños grupos y el interactuar entre ellos, bajo la orientación del docente.

De aquí que ese interactuar produce cambios en mentales, debido a que el estudiante aprende por un lado e interioriza conocimiento; en este caso la interiorización la define De Pablos (1998, 463) como: “la incorporación al plano individual, intrapsicológico, de lo que previamente ha pertenecido al ámbito de nuestras interacciones con los demás”.

Es de anotar que con esta actividad los estudiantes interactuaron, luego aportaron conocimientos a través de la interiorización realizada, para después actuar por sí mismo y asumir responsabilidades. Es así como en un contexto, toma parte la mediación cultural a través de la intervención del individuo en el contexto mediante los conocimientos adquiridos; para después realizar y producir procesos psicológicos superiores que son: la inteligencia y el lenguaje, buscando entre todos aportar a la solución muy de lo cotidiano de los estudiantes.

Para dar solución a la pregunta los grupos realizaron lectura y análisis en equipo de manera detallada, incluyendo tablas y gráficos, donde se les presentaba los costos de alimento, pesos de las cachamas y los contenidos nutricionales; para ello vieron la necesidad de realizar operaciones para ir sacando conclusiones, tal como lo evidencia G3 donde obtuvieron el peso promedio; dejando ver que realizaron las operaciones necesarias,

observando las barras de frecuencia del peso de las cachamas; a lo cual encontraron que el peso promedio de los peses fue de 515,2 g.

De aquí que retomando a Friel, Curcio y Bright (2001) quienes proponen en su segundo nivel de lectura de gráficos estadísticos, que los estudiantes realizan la lectura dentro de los datos, lo que consiste en realizar una lectura de algo que no está de manera manifiesta en el gráfico y supone aplicación de procedimientos matemáticos simples, como fue en este caso hallar el promedio de pesos de las cachamas tomadas de cada uno de los lagos.

En cada uno de los equipos realizaron lectura, interpretación y comparación de resultados, donde pudieron comprender entre todos el contexto de la gráfica; es decir, las variables, las magnitudes, los ejes y demás elementos de la gráfica, también analizaron el comportamiento de las variables lo cual les permitió una comprensión y poder realizar los respectivos cálculos y al final realizar una plenaria, donde el líder de cada uno de los equipos, dieron a conocer sus planteamientos y argumentos sobre las bondades del contenido nutricional del alimento correspondiente, se procedió a dar una sola conclusión como consejo para el señor piscicultor y fue la siguiente: *“Después de escuchar y compartir las tres propuestas ¿Cuál de los tres tipos de alimento debería de utilizar don Aldemar para obtener unas buenas ganancias, con una baja inversión y una excelente calidad?”*

“De acuerdo a lo analizado le proponemos a don Aldemar lo siguiente: Si quiere tener más ganancias y mayor producción le aconsejamos que utilice el alimento No 1, porque según lo analizado las cachamas tuvieron un peso promedio de 658,2 gramos, es decir pesaron más que las demás cachamas de los otros dos estanques, además que tienen un 47 % en proteínas y un 5 % en grasa, pero el costo de este alimento es más alto que los otros dos, también porque se está utilizando alimento químico industrial, perjudicial para la salud.”

La otra alternativa es utilizar el alimento No 3 (combinado), es decir utilizando 50% - 50% en purina y desechos de cultivos en la parcela, haciendo que el costo de alimentación de los peces sea más económico con un valor de \$ 53.000 pesos. Además, se producirían cachamas orgánicas o más naturales y con poco químico industrial, por lo tanto, serían más saludables al consumir y tienen un mejor sabor. Además, los productos orgánicos son pagados en un mejor precio, ya que en la actualidad una libra de cachama tiene un costo de \$ 4.500 pesos y la cachama orgánica por libra tiene un costo de \$ 6.000 pesos.”

Tomando como referentes a Burril y Biehler (2011) el aprendizaje y conocimiento estadístico se presenta con la unión de cinco elementos necesarios y relacionados los unos con los otros: a) El conocimiento de por qué los datos son necesarios y como se producen, b) la familiaridad con los términos básicos y las ideas referidas a la estadística descriptiva, c) la familiaridad con los términos básicos y las ideas relativas a muestras gráficas y tablas, d) comprensión básica de nociones de probabilidad y e) las conclusiones estadísticas o inferencias alcanzadas durante la solución de situaciones de la vida diaria. Con lo aquí manifestado la lectura e interpretación de gráficos es una habilidad bien compleja, que no se adquiere fácil o espontáneamente; pero se va adquiriendo mediante la implementación de metodologías asertivas, como es el ABP, que involucra problemas y vivencias cotidianas del contexto de los estudiantes.

Por lo que se deduce que la metodología ABP, no busca que el estudiante de manera individual alcance un aprendizaje diverso de conceptos, sino que por medio de un aprendizaje cooperativo y en compañía de pares con la orientación del docente participen en la solución de un problema, donde cada uno aporta sus conocimientos, capacidades, habilidades y destrezas, para en equipo encontrar soluciones y a la vez se ayudan mutuamente en su formación individual.

Con apoyo del ABP se logró que los estudiante aprendieran a interpretar gráficos estadísticos en los contextos donde se desenvuelven, para que este conocimiento, les sea útil en la vida, y fomenten la solución de situaciones problema; también para aportar en la

formación de ciudadanos capaces de crear, interpretar, manejar, comunicar, resolver problemas, y tomar decisiones en su vida; por ello y en este sentido la importancia del presente trabajo para potenciar estas habilidades a través de una metodología constructivista como la aquí desarrollada.

Además, el ABP permite a los estudiantes introducirse en la investigación, para poner en práctica el trabajo cooperativo, además aportan conocimiento, investigan, consultan y hacen aportes en la solución de problemas, lo cual hace que el alumno se interese por la estadística como medio de abordar situaciones de su vida diaria.

Para el momento de reenfoque, en la aplicación del instrumento denominado “Estadístico me ayuda a explorar mis conocimientos”, situación No 1 , los estudiantes mostraron avances en cuanto a la lectura e interpretación de gráficos estadísticos, lo cual se evidencia en la manera cómo van teniendo en cuenta los elementos que lo conforman, al realizar la respectiva descripción, como lo evidencia E8 “ *Lo primero que leo es el título del gráfico y los componentes que tiene, luego vemos la información que tiene en cada variable, también debemos ver las unidades que emplea y debemos identificar los símbolos que aparecen, luego debemos ver los periodos de aumento o disminución, los puntos máximos y mínimos que tiene y por ultimo debemos relacionar las variaciones observadas.*” La respuesta de este participante da cuenta del progreso que tuvo, debido a que es básico al momento de realizar la lectura de cualquier gráfico estadístico, tener en cuenta cada uno de los elementos que lo conforman. De acuerdo a lo planteado por Curcio (1987) para quien es fundamental que el estudiante realice inicialmente una lectura literal para el desarrollo de otras competencias; de allí que se requiera de un conocimiento básico sobre los elementos que lo conforman; por lo anterior, es evidente que los estudiantes tienen claro la importancia de los mismos , porque gracias a ellos les ayuda a desarrollar habilidades y destrezas que les permite manejar, representar e interpretar información, con el fin de hacer inferencias estadísticas; es decir, lograr interpretar la realidad y lograr comunicarla de manera efectiva a los demás.

Para la situación No 2 donde se les solicitó hallar el promedio de una situación y explicar cómo lo hallaron; de acuerdo a esto P3 respondió “ *Para calcular el promedio de los nacimientos tuvimos que realizar para así dar una respuesta, que a continuación explicaremos, ese procedimiento: lo primero que tuvimos que realizar fue la suma de todos los nacimientos en cada uno de los meses del año, luego ese total obtenido lo dividimos por los 12 (meses) y así logramos obtener el promedio; con un resultado de 69, 8; además observando la longitud de cada una de las barras de frecuencia del gráfico, pudimos identificar los meses que estuvieron por debajo de ese promedio, como lo fueron los meses de enero, marzo, junio, agosto y diciembre.* ”

De esto se puede inferir que los estudiantes realizan lectura dentro de los datos; es decir, pueden realizar lectura de información que no está de manera explícita en el gráfico y donde deben aplicar procedimientos matemáticos, según lo expresa Friel, Curcio y Bright (2001), es muy importante que los estudiantes desarrollen esta habilidad, por cuanto les permite hallar información no representada explícitamente en un gráfico, ya en este nivel interpretan, integran, interpolan y encuentran relaciones entre datos de un gráfico por medio de la realización de comparaciones u operaciones matemáticas entre los valores asociados a elementos del gráfico.

En la entrevista semiestructurada se reafirmó que los estudiantes lograron avanzar en las habilidades de lectura de gráficos estadísticos, al manifestar como lo hacían antes y como lo realizan, como lo hace saber E 4 “*Antes no me gustaba esos temas por que no entendía, no lograba entender lo que indicaban las barras y pues no me gustaba, gracias a las enseñanzas del docente por medio de videos, el desarrollo de problemas y del ABP, aprendí a leerlas, partiendo de lo básico que es tener en cuenta cada uno de los elementos que contiene un gráfico estadístico, para poderlo comprender e interpretar, además aprendí que también se puede encontrar otra información dentro de él*”.

E4 menciona la palabra “**aprendí**” demuestra que ha tenido un avance considerable en lo personal en cuanto a la lectura e interpretación de gráficos, porque admitió haber

adquirido un conocimiento que le sirvió para desarrollar una nueva habilidad y tener control sobre su conocimiento, sus procesos y estrategias de aprendizaje en la estadística.

Avanzando en cuanto la importancia y conveniencia de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), como buen método para aprender, a lo que E 5 manifestó *“es una muy buena metodología, porque nos organizamos por equipos para solucionar una situación problema, cada uno de nosotros teníamos un rol o función, todos aportamos ideas, si no lo sabíamos consultamos en la biblioteca, en internet, o al profe; fue muy bueno porque solucionamos problemas leyendo gráficos estadísticos que aparecían y como habíamos aprendido de acuerdo como el profe nos enseñó,, también él estuvo muy pendiente de nosotros y nos explicaba o daba ideas, muy bueno porque se aprende y se va haciendo, no se le olvida a uno. Me gustó porque entre todos dimos solución. Sería muy bueno hacerlo con otras materias”*.

La implementación de la presente unidad didáctica, apoyada en la metodología ABP, fue diseñada y fundamentada en el aprendizaje cooperativo, para favorecer la construcción de conocimiento a partir de actividades a resolver, facilitando la adquisición de un aprendizaje significativo, que ayudará a mejorar el proceso de aprendizaje de la lectura y comprensión de gráficos estadísticos, haciendo principalmente énfasis en el desarrollo de habilidades de lectura e interpretación de gráficos estadísticos, a partir de la solución de problemas cotidianos planteados, tomando fundamentos de la teoría de Ausubel (1963) el aprendizaje basado en problemas (ABP). Estas dos teorías que sugieren desarrollar contenidos pedagógicos estructurados, con aplicaciones propias del contexto y con el objetivo de propiciar un aprendizaje significativo, mediante la solución de situaciones problema.

El aprendizaje de la estadística en los estudiantes, les permite desarrollar la capacidad de leer e interpretación de tablas y gráficos estadísticos que con frecuencia aparecen en los diferentes medios informativos; por ello es básico que el docente haga énfasis en el desarrollo de las ideas fundamentales y vivenciales, en lugar de presentar la estadística como un conjunto de información donde el estudiante no sabe o no entiende

cómo aplicar a su vida diaria, de aquí que es necesario partir de situaciones problema del contexto, para fomentar el razonamiento crítico, desarrollar competencias ciudadanas, permite que los estudiantes realicen inferencias estadísticas, interpretar la realidad y comunicarla a los demás, utilizar la información oportuna y necesaria para mejorar y transformar el medio, emitir juicios sobre la generación de hipótesis con respecto a hechos cotidianos y tomar decisiones.

10 CONCLUSIONES

Al indagar sobre los logros y dificultades que presentaban los estudiantes en la lectura, interpretación y análisis crítico de datos estadísticos, se evidenció que tenían dificultades; debido a que realizaban procesos muy mecánicos, no reconocían toda la información presentada, no daban cuenta de los datos que presentaban los gráficos, al no lograr identificar los elementos básicos que lo conforman y por ende no realizan procesos de reflexión.

La investigación mostró que a través de la metodología del ABP y desde el trabajo cooperativo, los estudiantes mejoraron sus niveles de interpretación de gráficos estadísticos, mediante la identificación de información que no estaba explícita en ellos, para lo cual tuvieron que desarrollar procedimientos matemáticos; logrando interpretar, integrar y encontrar relaciones entre datos, mediante la realización de comparaciones y el desarrollo de operaciones entre los valores asociados a los elementos de un gráfico.

La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) a través del trabajo cooperativo con la asignación de roles, permitió la implementación de diferentes estrategias como consultas, análisis de información desde el diálogo entre pares para complementar y tomar decisiones, planear, revisar y evaluar las acciones, que les permitieron una construcción colectiva de saberes.

Desde la investigación se pudo mostrar la importancia de implementar diferentes metodologías por parte del docente, como es el caso del ABP desde el trabajo cooperativo, que permitan la interacción entre los estudiantes para el análisis e interpretación de situaciones problema, desde gráficos estadísticos, generando procesos de pensamiento hacia el desarrollo de habilidades.

11 RECOMENDACIONES

A partir del presente estudio se recomienda realizar investigaciones con la implementación de la metodología del ABP en las diferentes áreas del conocimiento, para fortalecer progresivamente los procesos de aprendizaje desde el trabajo cooperativo, que permita el desarrollo de habilidades para la interpretación de información a través de gráficos estadísticos, teniendo en cuenta los aportes de todos los estudiantes y de esta forma enriquecer las prácticas de aula para favorecer la construcción de conocimiento.

La presente investigación muestra la vinculación de la metodología del ABP en los procesos de aprendizaje desde el trabajo cooperativo, el cual favorece la interacción y la negociación de significados entre los estudiantes y el docente que permite el desarrollo de habilidades de pensamiento, lo cual es fundamental en la construcción de conocimiento; por lo cual, se recomienda realizar investigaciones direccionadas a mostrar las riquezas que ofrece la metodología del ABP en el área de matemáticas, desde el análisis e interpretación de gráficas, como eje transversal en todas las áreas del conocimiento.

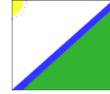
12 REFERENCIAS

- Álvarez, O. (2013). Las unidades didácticas en la enseñanza de las ciencias naturales, educación ambiental y pensamiento lógico matemático. *Itinerario educativo* (62), 115-135.
- Barrows, H.A. (1986). Taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education*, 481–486.
- Batanero, C. y Díaz, C. (2004). El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística. En J. Patricio Royo (Ed.), *Aspectos didácticos de las matemáticas*, 125-164
- Carretero, M. (1997). *Constructivismo y educación*, Ed. Progreso, México DF, 24.
- Curcio, F. R. (1989): *Developing graph comprehension*. Reston, VA: N.C.T.M.
- Curcio, F. R. (1987): “Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs”. *Journal for Research in Mathematics Education* 18, V: 382-393.
- Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M., & Varela-Ruiz, M. (2013).
- La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2(7), 162-167.
- Documento de análisis de pruebas SABER de la I ER Bocanas Posetas 2017
- Escribano, A. & Del Valle. (2008). *El aprendizaje basado en problemas: una propuesta metodológica en educación superior*. Madrid. España: Ediciones Narcea.
- Espinoza y Sánchez (2014). *Aprendizaje basado en problemas para enseñar y aprender estadística y probabilidad*, Universidad del Biobío; Concepción, Chile.

- Friel, S., Curcio, F. y Bright, G. (2001): "Making sense of graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications". *Journal for Research in mathematics Education* 32, II: 124-158.
- Gal, I. (2002): "Adult's statistical literacy: Meaning, components, responsibilities". *International Statistical Review* 70, I: 1-25.
- García, Barros y otros, Estrategias pedagógicas para la enseñanza-aprendizaje de la estadística en los grados 6° y 7° de la institución educativa Leónidas Acuña de Valledupar, Universidad popular del Cesar, Facultad de educación, Valledupar, 2019
- Henao. (2018). El ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) en el aprendizaje de los números racionales, Facultad de educación, Universidad de Nacional, Medellín.
- Hernández R, Fernández C y Baptista P. (2014). Metodología de la investigación. México D.F. Editorial. Mac Graw Hill.
- Holmes, P. (1980). *Teaching Statistics 11 -16*. Sloug: Foulsham Educational.
- http://funes.uniandes.edu.co/8152/1/Asuntos_de_metodo_en_la_Educacion_Matematica.pdf
- Ilustración 1: Pasos del ABP. Recuperado de http://www.ub.edu/dikasteia/LIBRO_MURCIA.pdf
- Informe ISCE MEN, Ministerio de Educación Nacional, 2018.
- Martínez, J. (2011). Métodos de investigación cualitativa. Revista de la Corporación internacional para el desarrollo educativo (08), 8-15
- Memorias Segundo encuentro Colombiano de Educación Estocástica, Bogotá, Colombia., 2016 - 7.

- Morales, P. Landa, V. Aprendizaje basado en problemas. *Theoria*, 2004, págs. 13 (1), 145-157.
- Ramírez. (2019) Desarrollo de una cultura estadística en niños y niñas de sexto grado del I.A.J.M. del municipio de Soacha, Fundación Universitaria los Libertadores, Facultad de Ciencias Humanas y Sociales, Bogotá, D.C.
- Restrepo y Quiñones. (2015). Desarrollo de la competencia interpretativa en matemáticas con mediaciones de las TIC, en estudiantes de grado sexto de La I.E.D. República de Estados Unidos de América, Universidad de San Buenaventura, Bogotá, Colombia.
- Vargas. (2018). Planteamiento y resolución de problemas con números enteros bajo la estrategia Universidad Externado de Colombia, Facultad de Ciencias de la Educación.
- Watson, J. (1997). Assessing statistical literacy through the use of media surveys. En I. Gal y J. B. Garfield (Eds.). *The assessment challenge in statistics education* (pp. pp. 107-121). Amsterdam: IOS Press.
- Watson, J. M. (2006). *Statistical literacy at school: Growth and goals*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Zubiría, M. (2004). Enfoques pedagógicos y didácticas contemporáneas. Colombia: Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual Alberto Merani.

13 ANEXOS



REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ
MUNICIPIO DE SAN VICENTE DEL CAGUAN
INSTITUCION EDUCATIVA RURAL BOCANA POSETAS
DECRETO DE CREACION No. 000935 del 06-11-2003
GOBERNACION DEL CAQUETA
DANE: 283753000773
NIT. 900.002.352-1

Estimado padre/madre o acudiente

Soy estudiante del **Programa de la maestría de la Enseñanza de las Ciencias de la Universidad Autónoma de Manizales** estoy llevando a cabo un estudio sobre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): una metodología en la interpretación de gráficos estadísticos, como requisito para obtener nuestra Maestría en Enseñanza de las ciencias.

Le solicito su autorización para que su hijo(a) participe voluntariamente en este estudio, teniendo en cuenta que para la sustentación de dicha investigación se necesitarán: imágenes y videos de acuerdo y en conformidad con la ley 1581 de 2012 y el decreto 1074 de 2015 sobre protección de datos personales.

El estudio consiste en llenar un perfil del estudiante y un cuestionario el cual contiene una serie de preguntas. El proceso será estrictamente confidencial el nombre no

será utilizado. La participación o no participación en el estudio no afectará la nota del estudiante. La participación es voluntaria. Usted y su hijo(a) tienen el derecho de retirar el consentimiento para la participación en cualquier momento. El estudio no conlleva ningún riesgo ni recibe ningún beneficio. No recibirá ninguna compensación por participar. Los resultados grupales estarán disponibles en _____ si así desea solicitarlos. Si tiene alguna pregunta sobre esta investigación, se puede comunicar con el (la) investigador(a) al _____ o con mi director(a) de investigación _____ al _____. Si desea que su hijo participe, favor de llenar el talonario de autorización y devolver a la maestra del estudiante. AUTORIZACION He leído el procedimiento descrito arriba. El (la) investigador(a) me ha explicado el estudio y ha contestado mis preguntas. Voluntariamente doy mi consentimiento para que mi hijo(a) _____, participe en el estudio de (nombre del investigador(a)) sobre _____. He recibido copia de este procedimiento. _____ Padre/Madre / Acudiente

Fecha

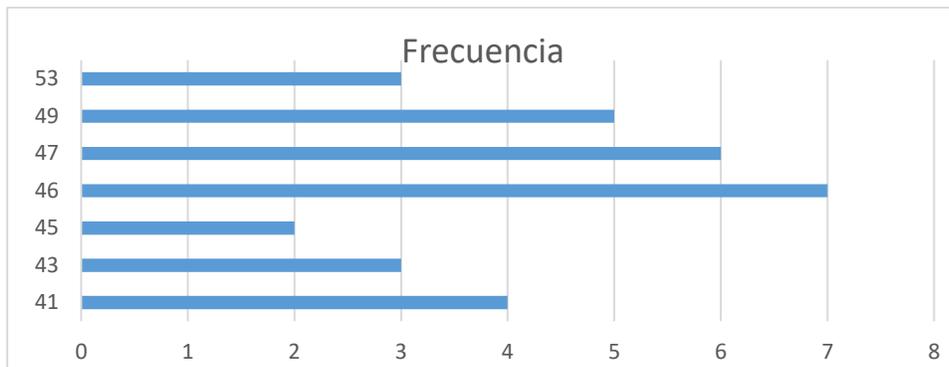
Momento de ubicación

Situación 1

Nombres y Apellido _____ Grado: _____ Fecha:

Leer y analizar de manera individual la siguiente situación e información que aparece a continuación en el gráfico

El profesor Pablo de matemáticas del grado sexto 6°, de la IER Loma alta, llevo a su clase una báscula para conocer el peso de cada uno de sus estudiantes (30 en total), la información recogida la apunto en una tabla y en una siguiente clase les presento la información obtenida de la siguiente manera:



PESO Kg

Teniendo en cuenta la lectura real y la observación realizada al gráfico anterior responde de manera individual las siguientes preguntas:

1. ¿Qué información está representada en el diagrama?

2. ¿Sabes qué nombre recibe esta representación?

3. Explica brevemente de qué manera lees la información que está representada en el gráfico.

4. ¿Cómo sabes cuál es el dato de mayor frecuencia? ¿Y el dato de menor frecuencia? Explica como los encontré.

5. ¿Cuántos estudiantes pesan 53 kg? ¿Cuántos estudiantes pesan 41 kg? Explica como los halló.

6. ¿Qué información se representa en la semirrecta horizontal? ¿Y qué información se representa en la semirrecta vertical) Explica brevemente lo encontrado

7. ¿Qué indica la altura en las barras del diagrama? Explica brevemente.

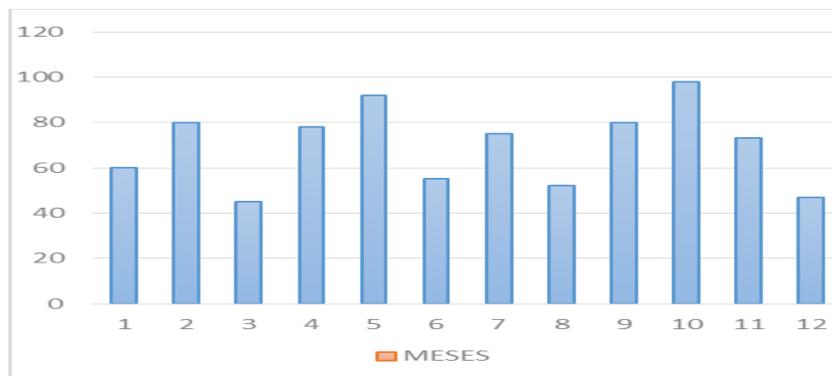
Situación 2

Nombres y Apellido _____ Grado: _____ Fecha: _____

Leer y analizar en parejas la siguiente situación e información que aparece a continuación en el gráfico.

En la clínica “Niños felices” del municipio de San Vicente del Caguán, los directivos de esta entidad de salud, realizaron una gráfica de barras, con el fin de representar la cantidad de nacimientos de niños cuyas madres procedían del sector rural, durante todo el año 2019:

NACIMIENTOS 2019



Teniendo en cuenta la lectura y la observación realizada al gráfico, responde por escrito con tu compañero(a) las siguientes preguntas:

1. Representa los datos en una tabla de frecuencia e identifica el mes en el que hubo menor y mayor cantidad de nacimientos.

2. ¿Cuántos nacimientos hubo en el año? ¿De qué manera lo hallaron? Explicar

3. ¿En qué meses hubo nacimientos por debajo del promedio? ¿Cuáles fueron? ¿De qué manera lo hallaron?

4. Calcular el promedio. Explicar el procedimiento realizado.

5. Menciona cuáles fueron las dificultades que tuvieron para resolver las preguntas? Justifica tu respuesta.

Momento de deshubicación

Nombres y Apellidos: _____ Grado: _____ Fecha: _____

Leer en equipo de manera muy detenida y a analizar la siguiente situación:

Desde la concepción de lo que es la Jornada Única

Para el Ministerio de Educación Nacional, la Jornada única es una estrategia para fortalecer el desarrollo de las competencias básicas y ciudadanas de los estudiantes, el mejoramiento de la calidad de la educación y la garantía de los derechos de los niños, niñas

y jóvenes, disminuyendo la exposición a situaciones de vulnerabilidad y ampliando espacios de aprendizaje y convivencia escolar.

Para su implementación en cada Institución Educativa se debe tener en cuenta los siguientes componentes con un mínimo de condiciones:

Infraestructura: con este componente se busca atender las necesidades de capacidad de la Institución educativa para la atención de los estudiantes, respondiendo a la demanda educativa, para lo cual se debe iniciar un proceso de consolidación del inventario institucional, para el uso efectivo de los recursos disponibles a través de la ley 21 o de otras fuentes de financiación mediante alianzas con el sector privado, para la construcción, adecuación, optimización o mejoramiento de restaurantes, mobiliario, aulas de clase, espacios deportivos y culturales, laboratorios, biblioteca, entre otros.

Planta docente: este componente es igualmente prioritario para la adecuada implementación de la jornada única, considerando que la institución educativa debe atender los requerimientos docentes de la matriz de necesidades, teniendo en cuenta el perfil profesional pertinente para mejorar la calidad educativa.

PAE: este componente pretende garantizar la permanencia de los estudiantes en jornada única, teniendo en cuenta el tiempo adicional de la jornada y contemplando el suministro de las raciones de almuerzo y refrigerio o la adecuación de restaurante y cocina.

Pedagógico: este componente busca orientar a las instituciones educativas en la optimización del tiempo escolar, en el fortalecimiento de competencias básicas y en la actualización y ajuste de los planes de estudio. Se espera que al implementar la jornada única, se reformule el currículo hacia la excelencia académica y que los estudiantes efectivamente aprendan lo que deben aprender en los tiempos propuestos, fomentando los principios para la construcción de una sociedad más equitativa, educada y en paz.

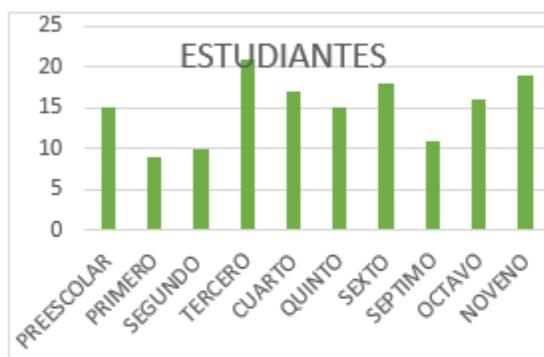
Teniendo estas aclaraciones, la IER La Unión realizó un diagnóstico con apoyo mutuo entre administrativos, docentes, padres de familia y estudiantes, donde se encontró

lo siguiente: una sala de sistemas con capacidad para 30 estudiantes, un aula acondicionada como biblioteca, al igual que un aula acondicionada para rectoría, siete (7) salones (8 m x 6 m), un comedor escolar con capacidad para 60 estudiantes, un polideportivo y un campo de fútbol, seis (6) baños y tres (3) duchas, la demás información se logró sistematizar en gráficos estadísticos, con los siguientes resultados:

INFORMACION ESTADÍSTICA INSTITUCION EDUCATIVA RURAL LA UNION, AÑO 2021

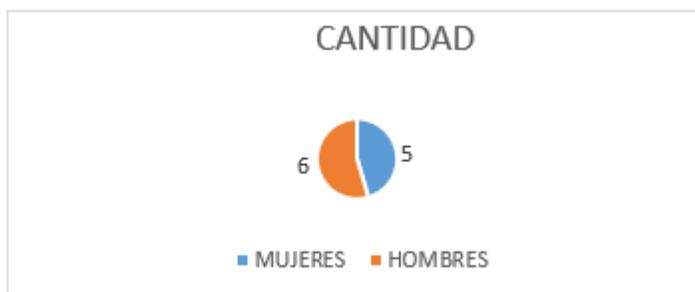
Estadística estudiantes matriculados 2021

| GRADO | ESTUDIANTES |
|--------------|-------------|
| PREESCOLAR | 15 |
| PRIMERO | 9 |
| SEGUNDO | 10 |
| TERCERO | 21 |
| CUARTO | 10 |
| QUINTO | 15 |
| SEXTO | 23 |
| SEPTIMO | 11 |
| OCTAVO | 16 |
| NOVENO | 19 |
| TOTAL | 130 |



Planta docente 2021

| DOCENTES | CANTIDAD |
|--------------|-----------|
| MUJERES | 5 |
| HOMBRES | 6 |
| TOTAL | 11 |



Nota: Para la ubicación del personal docente de aula se tendrá como referencia que el número promedio de alumnos por docente de aula en la entidad territorial sea como mínimo 32 en la zona urbana y 22 en la zona rural.

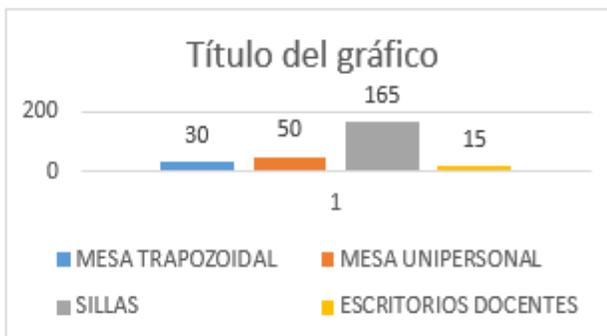
Informacion de perfil docente 2021

| PERFIL | CANTIDAD |
|------------------|-----------|
| PRIMERA INFANCIA | 2 |
| BASICA PRIMARIA | 3 |
| SOCIALES | 1 |
| MATEMATICAS | 1 |
| ESPAÑOL Y LITERA | 1 |
| NATURALES | 1 |
| INGLES | 1 |
| ADMON. EDUCATI. | 1 |
| TOTAL | 11 |



Inventario de mobiliario 2021

| MOVILIARIO | TOTAL |
|----------------------|-------|
| MESA TRAPOZOIDAL | 30 |
| MESA UNIPERSONAL | 50 |
| SILLAS | 165 |
| ESCRITORIOS DOCENTES | 15 |



Inventario sala de sistemas 2021

| ELEMENTOS INFORMATICA | CANTIDAD |
|--------------------------|----------|
| COMPUTADOR MESA | 15 |
| PORTATIL | 25 |
| ESTABILIZADOR | 30 |
| VIDEO BEAM | 3 |
| TV PLASMA | 4 |

Momento de reenfoque

ENTREVISTA SEMIESTRUCTRADA

NOMBRES Y APELLIDOS: _____

FECHA: _____

1. Consideras que las actividades realizadas en la Unidad Didáctica facilitan la lectura e interpretación de gráficos estadísticos? ¿Por qué?

2. ¿Teniendo en cuenta la forma en que leías e interpretabas gráficos estadísticos antes de la Unidad Didáctica, consideras que las actividades realizadas han permitido que lo hagas de otra forma? ¿Y qué tienes en cuenta ahora? ¿Por qué?

3. ¿Qué debo tener en cuenta para la lectura e interpretación de gráficos estadísticos? ¿Por qué?

5. ¿Cree que el trabajo cooperativo estimuló la participación de los integrantes del equipo para que entre todos realizaran la lectura e interpretación de gráficos estadísticos? ¿Por qué?

6. ¿Qué conocimientos sobre lectura de gráficos estadísticos aportaste a tu equipo de trabajo y de qué manera sirvieron para dar solución a la situación problema? Explica con tus propias palabras.

7. ¿Piensa usted que el trabajo en grupos cooperativos le ayudó a afianzar los conocimientos sobre estadística, en especial lo referente a la lectura e interpretación de algunos gráficos estadísticos? ¿Por qué?

8. ¿Cree usted que la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), es un muy buen método para aprender y que sería muy conveniente implementarlo en otras áreas de estudio? Explique.

9. ¿Cuál cree usted que fue la mayor dificultad que se le presentó durante el desarrollo de la unidad didáctica (U.D.), en cuanto a la lectura e interpretación de gráficos estadísticos?
